

R 259

BIBLIOTECA  
CCA/UFSC



UNIVERSIDADE FEDERAL DE SANTA CATARINA  
CENTRO DE CIÊNCIAS AGRÁRIAS  
CURSO DE AGRONOMIA

**Título: PRODUÇÃO INTEGRADA DE BANANA EM  
SANTA CATARINA.**

*Monografia de conclusão de curso para  
obtenção do grau de Engenheiro Agrônomo,  
exigida pelo Curso de Agronomia  
da Universidade Federal de Santa Catarina*

LEONARDO DE FARIA

Florianópolis – 2003.



0.283.741-1

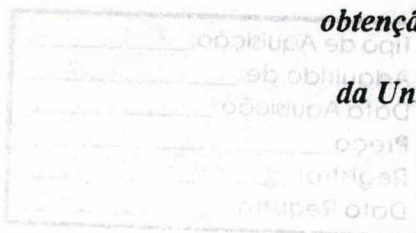
UFSC-BU

R  
259  
BSCCA

**UNIVERSIDADE FEDERAL DE SANTA CATARINA**  
**CENTRO DE CIÊNCIAS AGRÁRIAS**  
**CURSO DE AGRONOMIA**

**Título: PRODUÇÃO INTEGRADA DE BANANA EM  
SANTA CATARINA**

*Monografia de conclusão de curso para  
obtenção do grau de Engenheiro Agrônomo,  
exigida pelo Curso de Agronomia  
da Universidade Federal de Santa Catarina*



Acadêmico: Leonardo de Faria  
Orientador: Prof<sup>o</sup> Dr. Miguel Pedro Guerra  
Supervisor: Eng<sup>o</sup> Agr<sup>o</sup>, M.Sc. Jorge Luiz Malburg



**Universidade Federal de Santa Catarina**

Centro de Ciências Agrárias

Curso de Agronomia

Florianópolis, Santa Catarina, Brasil

Monografia de Conclusão de Curso

Elaborada por Leonardo de Faria

como um dos requisitos para obtenção do grau de

Engenheiro Agrônomo

Tema: Produção integrada de banana em Santa Catarina

Supervisor: Eng<sup>o</sup> Agr<sup>o</sup>, M.Sc. Jorge Luiz Malburg

---

**Prof. Dr. Miguel Pedro Guerra**  
Orientador

## **Agradecimentos**

A meus pais José Agostinho de Faria e Basilicia Silva de Faria e Familiares pelo apoio.

A Prof Dr. Miguel Pedro Guerra pela orientação.

A Jorge Luiz Malburg e Luiz Aberto Lichtemberg pela orientação e amizade.

À Epagri pelas facilidades concedidas na realização do estágio.

Aos funcionários da Estação Experimental de Itajaí pela colaboração na realização do trabalho.

Aos meus amigos e parceiros que dividiram experiências, na busca de conhecimento e vivência sobre a agricultura brasileira .

**AGRADEÇO.**

### **Lista de Figuras**

Figura 1. Zoneamento agrícola para o cultivo da banana em Santa Catarina.

Figura 2. Sintomas de estrias causadas pela sigatoka-negra.

Figura 3. Cacho da cultivar Thap Maeo.

Figura 4. Gráfico ilustrativo de datas de pulverização em uma microbacia.

Figura 5. Uso de avião para o controle do mal-da-sigatoka.

Figura 6. Isca do tipo telha.

Figura 7. Isca do tipo queijo.

Figura 8. Excesso de bananas nas caixas de transporte.

Figura 9. Embalagem adequada para o transporte de bananas.

### **Lista de Tabelas**

Tabela 1. Associação dos municípios produtores de banana em Santa Catarina.

Tabela 2. Atributos mais importantes que afetam a decisão de compra de frutas e verduras segundo a percepção dos consumidores catarinenses.

Tabela 3. Espécies frutíferas cultivadas no sistema produção integrada no Brasil.

Tabela 4. Produção de pêssegos em pomares conduzidos nos sistemas convencional (PC) e integrado (PI), São Jerônimo/ RS, 200 e 2001.

Tabela 5. Características de cultivares e híbridos de bananeira em termos de resistência as principais agentes patogênicos.

Tabela 6. Teores de alguns nutrientes da folha III da bananeira considerados adequados.

## Sumário

1. Introdução.....	8
2. <b>Revisão de literatura</b> .....	12
2.1. Bananicultura catarinense.....	12
2.2. Bananicultura no Vale do Ribeira.....	15
2.3. Bananicultura no Brasil e no mundo.....	17
2.4. Aspectos importantes da banana e mercado consumidor.....	18
2.5. Produção integrada de Frutas.....	20
2.5.1. Processos inseridos na produção integrada.....	22
2.5.2. Diretrizes gerais para produção integrada de frutas.....	23
2.5.3. Perspectivas da produção integrada no Brasil.....	25
3. <b>Desenvolvimento: produção integrada de banana</b> .....	28
3.1. Cultivares e híbridos de bananeira.....	29
3.2. Adubação e monitoramento das condições nutricionais dos bananais.....	33
3.3. Manejo integrado de doenças e sistema de monitoramento do mal-de-sigatoka.....	37
3.4. Controle de pragas na produção integrada de banana.....	41
3.5. Colheita e pós-colheita na produção integrada de banana.....	44
3.5.1. Transporte por cabos aéreos.....	45
3.5.2. Casa de embalagem.....	46
3.5.3. Embalagem.....	47
4. <b>Conclusão</b> .....	49
5. Anexo.....	52
6. Referências Bibliográficas.....	53



## 1.Introdução

A produção Integrada de Frutas surgiu na Europa na década de 70 como uma alternativa para a produção de frutas de qualidade, pois utiliza práticas de manejo do solo e da planta conjuntamente, procurando equacionar os problemas através de uma visão multidisciplinar e não apenas vinculada, às práticas isoladas como ocorre na fruticultura convencional. Parte-se do princípio que ações realizadas em conjunto, no sistema produtivo, produzem respostas mais importantes, tanto no manejo como também nas práticas de colheita e pós-colheita.

No início, em decorrência dos visíveis impactos ambientais negativos ocasionados pela revolução verde, a produção integrada visava otimizar o manejo integrado de pragas (MIP) nas fruteiras de clima temperado da Europa, técnica esta que vislumbra a redução do uso de agrotóxicos com base em controles culturais, químicos e biológicos. Sempre que possível, o MIP é orientado pelo limiar de dano econômico (LED) e pelo nível de dano econômico (NED), que requer o conhecimento da dinâmica populacional das pragas e doenças prioritárias de controle pelos programas de manejo integrado de pragas (SILVA, 2001).

Na produção integrada faz-se especial ênfase ao enfoque holístico do sistema, que inclui a totalidade da exploração agrária como a unidade básica, no papel dos agroecossistemas, nos ciclos de nutrientes equilibrados e no bem-estar de todas as espécies de produção animal. A conservação e melhoria da fertilidade do solo e da biodiversidade do meio ambiente são componentes essenciais do sistema de produção (TITI et al., 1995).

A produção integrada de frutas apresenta-se como um sistema sustentável de benefícios potenciais para os agentes da cadeia produtiva e consumidores finais, no qual procura reduzir o uso de agrotóxicos, eliminar outros produtos considerados perigosos para a saúde humana ou prejudicial para o meio ambiente, e ao mesmo tempo, fomentar as boas práticas de manejo agrícola (FACHINELLO et al., 2001). Outro fator importante é a agregação de valores de um complexo sistema produtivo para a geração de qualidade diferenciada aos produtos, com a garantia de que os alimentos não causam danos ao consumidor, de acordo com o uso que se destinam. O cuidado com a saúde alimentar, tendo o enfoque aos alimentos contaminados por microrganismos patogênicos, se apresenta como

um problema aparente aos sistemas produtivos, portanto é essencial a formação de estratégias de diminuição da ocorrência destas enfermidades na produção integrada.

A valorização dos inimigos naturais, promovendo-se estudos de identificação de inseticidas seletivos a tais insetos, promoção do equilíbrio dinâmico das populações de espécies de insetos e ácaros praga, retardar ou mesmo evitar o fenômeno de resistência de pesticidas, e a realização de monitoramentos específicos para as principais pragas e doenças, são práticas obrigatórias ou recomendadas na produção Integrada de frutas. Outra prática essencial é a melhoria nas condições de solo, com práticas conservacionistas e também mediante a parâmetros relacionados à fertilidade do solo, sendo realizadas análises periódicas, assim como análises foliares, procurando estabelecer níveis ótimos de nutrientes nos sistemas produtivos em questão.

A definição de princípios e a colocação do conjunto de normas de produção integrada de frutas por uma região permitem que ela utilize um selo de qualidade para seus produtos. O selo de qualidade nas frutas garante a rastreabilidade do sistema de produção, facilitando a exportação, o comércio internacional e a aceitação dos consumidores. Desta forma, os produtores que aderirem ao sistema de PI, além de receberem a credencial de filiação, também assumem o compromisso prévio de cumprir o regulamento de produção estabelecido pelas normas e de se submeterem a inspeções específicas e controles técnicos.

A qualidade da fruta, exigida pelos órgãos certificadores de âmbito nacional e internacional, passou a ser uma exigência dos mercados importadores que buscam, além do aspecto externo, a garantia da qualidade interna das frutas, através de programas e legislações específicas que garantem o controle e a fiscalização de toda a cadeia produtiva no país exportador, incluindo análise de resíduos e estudos de impacto ambiental.

A bananicultura representa a maior área plantada de fruticultura no estado de Santa Catarina, no qual em termos sociais a atividade tem importância muito grande para o estado, pois se estima que cerca de 25000 produtores explorem a cultura, tanto como atividade principal quanto como componente de renda da propriedade, sendo que, em cerca de 5000 estabelecimentos, a cultura é a principal fonte de renda (LICHTENBERG, et al, 2001). A partir de 1999 Santa Catarina passou a ser o principal exportador brasileiro de banana, com 59% do volume exportado pelo país, mas por outro lado neste período cresceram as exigências de mercado no que diz respeito à qualidade de frutas, sendo



produzidas mediante a aplicação de recursos naturais, regulamentada e com garantia de sustentabilidade dentro do sistema de produção.

Neste contexto, a produção Integrada de Frutas, conforme preconizações da organização internacional para o controle biológico e integrado contra os animais e plantas nocivas (OILB), e a normalização, no Brasil, pela portaria MA/SARC nº 447 de 18 de dezembro de 2000, passa ganhar grande importância. Assim os preceitos das diretrizes gerais da produção integrada de frutas, após sua instituição formal, deverão orientar; a formulação de diretrizes específicas para cada cultura e região agroecológica conforme estabelecido por todos os agentes contidos na cadeia produtiva da cultura vigente.

A agricultura convencional, que tem como objetivo prioritário a maximização da produção, considerando principalmente aspectos de ordem técnica e econômica, a preocupação central de algumas tendências em políticas agrícolas está voltada para a sustentabilidade dos sistemas agrícolas, sendo a produção integrada parte integrante deste processo, mas entretanto, é difícil adotar estratégias de produção e gestão de recursos inspirando-se em conceitos pré-estabelecidos não respeitando características eminentes à bananicultura local, assim como problemas tanto a caráter dos produtores como de todos os atores que fazem parte da cadeia produtiva. Assim há a necessidade de se discutir incansavelmente as normas e diretrizes para a produção integrada de Banana no Brasil, com a participação maciça dos interessados na integração da bananicultura nacional, para que haja o firmamento concreto da produção Integrada de Frutas (PIF).

Este trabalho se propõe a apresentar e discutir os principais aspectos inerentes a produção integrada de banana em Santa Catarina, com base em uma extensa revisão de literatura e nas informações levantadas durante o período de 12 de agosto a 19 de setembro de 2002, mediante ao acompanhamento feito na Estação Experimental de Itajaí, da Empresa de Pesquisa Agropecuária e Extensão Rural de Santa Catarina (EPAGRI), sob a supervisão do pesquisador Jorge Luiz Malburg e a orientação, na UFSC, do professor e pesquisador Miguel Pedro Guerra, visando o estabelecimento da base tecnológica para suportar as necessidades operacionais do sistema produção integrada de banana em Santa Catarina. Assim, houve um contato direto com a pesquisa e as tecnologias desenvolvidas e adaptadas pela equipe de pesquisadores de Santa Catarina em Bananicultura, no enfoque principalmente da PIF, abrangendo alguns conhecimentos em recursos genéticos

(cultivares) e avaliação dos mesmos, manejo e conservação do solo, monitoramento nutricional e de doenças (Sigatoka amarela), como monitoramento e controle biológico de pragas, entre outros aspectos como colheita e pós-colheita, abordando-se portanto, a maioria dos processos que há relação direta para o sucesso da implementação da produção Integrada de Banana em Santa Catarina.



## 2. Revisão de Literatura

### • 2.1. A Bananicultura Catarinense

A bananeira é a principal frutífera, em área cultivada, no Estado de Santa Catarina, onde tem se alternado com a macieira, em importância econômica, nos últimos anos. A bananicultura catarinense pouco mudou do início do século até a década de 40. A bananeira plantada no estado era da cultivar branca, de porte alto, explorada de uma forma quase extrativista. A partir da década de 40, com o plantio da cultivar Enxerto (prata-Anã, que surgiu a partir de uma mutação natural da cultivar branca), a bananicultura do sul do estado expandiu-se, pelo fato da bananeira enxerto ser muito resistente ao frio e aos ventos, estabeleceu-se rapidamente, passando a ser a principal cultivar da região na década de 50.

Embora haja notícias da presença das cultivares do subgrupo Cavendish já em 1914, na região de Jaraguá do Sul, apenas a partir da década de 70 essas cultivares passaram a ser largamente difundidas. Como estas cultivares podiam ser plantadas em áreas onde aquelas do subgrupo Prata apresentavam pequena longevidade, devido à ocorrência de Mal-do-Panamá, a bananicultura catarinense experimentou nova fase de crescimento, especialmente no litoral norte, dos anos 70 até o início da década de 90. Com maior exigência tecnológica das cultivares do subgrupo Cavendish, as décadas de 80 e 90 foram caracterizadas pela tecnificação dos bananais, através de um trabalho da pesquisa e da assistência técnica da Epagri, juntamente com o trabalho de qualificação do produto. Cerca de 10% dos produtores catarinenses realizaram cursos profissionalizantes, floresceram as associações municipais de bananicultores e a presença de casa de embalagens nas regiões produtoras.

Atualmente o litoral norte representa 64,8% dos bananais catarinenses, sendo responsável por 25,6% da produção estadual de bananas do subgrupo prata e 93,2% da produção estadual de bananas do subgrupo Cavendish e por 80,5% da produção estadual de bananas (LICHTENBERG et.al., 2001). A produtividade média é de 12 toneladas por hectare ano para bananas do subgrupo prata e de 26 toneladas por hectare por ano para bananas do subgrupo Cavendish. Nesta região existem bananais que chegam a produzir cerca de 80 toneladas por hectare por ano (RUGGIERO, 2001). Os principais municípios



produtores da região são: Corupá, Luis Alves, Jaraguá do Sul, Guaramirim, São João do Itaperiú, Massaranduba, Schroeder, Joinville, Garuva, São Bento do Sul e Barra Velha.

No litoral sul a característica principal é a ocorrência de ventos fortes e contínuos e baixas temperaturas no inverno. Por estas razões, os plantios encontram-se 100% em encostas de morros, e predominam a cultivar enxerto, de boa resistência às essas duas limitações climáticas. A região é responsável por 58,3% da produção catarinense de bananas do subgrupo prata, por 4,4% da produção estadual de bananas do subgrupo Cavendish e por cerca de 14,6% da produção estadual.

A tecnologia adotada nesta região é muito semelhante à das áreas contíguas, no estado do Rio Grande do Sul, com variações desde o semi-extrativismo até o uso da melhor tecnologia existente. A produtividade média é de 9.492 Kg por hectare ano para bananas do subgrupo prata e de 16.850 kg por hectare ano para bananas do subgrupo Cavendish. Os principais municípios produtores de banana do sul do estado são: Jacinto Machado, Santa Rosa do Sul, Criciúma, Siderópolis, Praia Grande, Sombrio, Timbé do Sul e Urussanga (RUGGIERO, 2001). A figura abaixo representa o zoneamento agrícola feito pela Epagri para a Cultura da Banana em Santa Catarina visualizando os municípios propícios ao cultivo da Fruta.



Figura 1: zoneamento agrícola para o cultivo de Banana e Santa Catarina

Fonte: Epagri

O destino da produção de bananas de Santa Catarina sofre alterações em sua distribuição de ano para ano, mas os três estados do sul são os principais mercados da banana catarinense. A exportação varia bastante, em função dos preços internos e do abastecimento do mercado platino por bananas de outros países, principalmente do Equador. A industrialização de bananas em Santa Catarina é bastante significativa. São diversas indústrias que produzem banana passa, balas, doces, purê, licores, e outras bebidas, sendo a indústria Duas Rodas de Jaraguá do Sul, a principal processadora de bananas no estado, produzindo purê asséptico, fatiado e flocos de banana. O destino do purê é a exportação para a Europa (50%), Estados Unidos (20%), Japão (10%) e América do Sul (5%); e o mercado brasileiro (15%).

Uma peculiaridade da bananicultura Catarinense é a organização dos produtores em associações municipais, regionais e estadual de bananicultores. Atualmente Santa Catarina conta com uma associação estadual (ASCABAN), juntamente com as demais associações municipais. Abaixo se encontram as associações e os respectivos municípios e número de associados por entidade.

Tabela 1: Associações dos municípios produtores de banana de Santa Catarina.

Município	Associação	Nº Membros*
Corupá	ASBANCO	256
Criciúma e Içara	ABACRI	50
Garuva	APBG	20
Guaramirim	ASIAG	35
Jacinto Machado	ABAJAM	30
Jaraguá do Sul	ABAJIS	106
Luís Alves	ABLA	150
Praia Grande	ABAMÃH	13
Santa Rosa do Sul	ASBANSROS	50
São João do Itaperiú	ASBAJSI	40
Schroeder	ABS	50
Total		800

\*(ano de 1998)

Fonte: EEL; Epagri



Outro diferencial da bananicultura catarinense em relação a outras regiões é, além da exploração familiar da propriedade, a busca constante de inovações tecnológicas e por componentes que aumentem a renda do produtor. Como consequência, ocorreu a melhoria da colheita e do transporte da fruta, assim como a instalação de casas de embalagem generalizada nos municípios produtores, resultando a melhoria da qualidade da banana catarinense, especialmente na sua aparência e conservação. Mas no entanto, muito há de ser melhorado, especialmente no acondicionamento do produto nas embalagens e no transporte para o mercado, para que se alcance a qualidade preconizada na produção integrada de banana.

- 2.2. A Bananicultura no Vale do Ribeira

O Vale do Ribeira, região paulista do rio Ribeira de Iguape, compreende uma área aproximada de 1.865.000 hectares de terras com topografia predominantemente montanhosa, considerada uma das regiões de baixo desenvolvimento socioeconômico do estado de São Paulo, é a mais rica no aspecto ecológico, mantendo grande parte de sua área preservada. A agricultura é a mola mestra, e a bananicultura, sua principal atividade socioeconômica. O desenvolvimento da cultura da bananeira no litoral paulista caracterizou-se pela troca acentuada de locais de cultivo, em função direta da disponibilidade de terras virgens. Historicamente a cultura comercial teve início nos anos de 1870, na região de Santos, Cubatão, Guarujá e São Vicente, até os anos de 1930. Em seguida, expandiu-se aos demais municípios do litoral paulista, tendo em vista a forma migratória na expansão da cultura, desenvolvendo-se até a década de 50 sem adoção de técnicas culturais, quando, com o advento do mal da Sigatoka se fez necessária a implantação de novas tecnologias no controle desta doença.

O estado de São Paulo é o maior produtor de bananas do país, sendo os 15 municípios que compõem a região do vale do Ribeira, representam 95% da produção do estado com cerca de 41.000 hectares distribuídos em 3.900 propriedades com uma área média de 10,61 hectares (RUGGIERO, 2001). Estima-se que 40% da área destinada a cultura da banana são conduzidas por proprietários com baixo nível de capitalização e com dificuldade de comercialização da produção, em locais de topografia acidentada, com solos de baixa

fertilidade e o emprego de insumos é insuficiente ou inexistente. O restante dos bananais estão melhor localizados, os proprietários mais capitalizados, com uso regular de insumos e a produção destinada ao mercado interno e externo.

As principais cultivares de banana na região, hoje, são as cultivares do Subgrupo Cavendish, com 70 a 80% da área cultivada, seguida pela banana prata-anã (Enxerto), com 20 a 30%. A produtividade no Vale do Ribeira, para a cultivar Nanicão, plantada em densidade 1.500 plantas por hectare, é em média de 25 toneladas no primeiro ciclo, 30 ton no segundo e 35 para os demais ciclos. Quase a totalidade da produção destina-se ao mercado interno, 97%, e é comercializada em pontos de venda bastante diversificados. As exportações, que já tiveram grande importância no destino da produção, hoje praticamente não tem significado, representando apenas 3% da produção regional.

O nível de organização dos produtores de banana da região encontra-se ainda muito aquém do desejado. Apesar disso, os bananicultores organizados em associações e sindicatos, são os que têm maior eficácia nas reivindicações de classe, principalmente na área da política setorial.

Como considerações finais, reconhece-se que a bananicultura do Vale do Ribeira tem um papel significativo no cenário da fruticultura nacional, porém para que se torne eficiente competitiva e rentável, é necessário que os produtores adotem tecnologias, e ao mesmo tempo, invistam em novos conhecimentos para corrigir ou eliminar erros de manejo cultural, colheita e pós-colheita. O associativismo ou mesmo cooperativismo são formas de lutar pela melhoria dos preços pago na caixa do produto, na busca e conquista de novos mercados, difusão de conhecimentos, e maior reconhecimento por parte do Estado da atividade bananeira. Assim torna-se inviável se falar de produção integrada sem antes se repensar nos problemas que vem acumulando ao longo de décadas, no qual não se dera importância no presente momento, sendo que atualmente o grau de desorganização, desde o controle fitossanitário de pragas e doenças ao beneficiamento e comercialização, toma conta de toda a cadeia produtiva, sendo necessário um trabalho ao longo prazo feito pela pesquisa, extensão e associações de produtores para se integrarem na produção sustentável de banana de alta qualidade, mediante a utilização de tecnologias, preferencialmente que respeitem o meio ambiente.



- 2.3. A Bananicultura no Brasil e no Mundo

Os registros mais antigos indicam que a banana é originária da Ásia Meridional (regiões tropicais da Índia e Malásia) e que se disseminou, posteriormente para várias partes do mundo. Assim, os diversos continentes cultivam-na, mas é nas Américas e no continente de origem que a cultura encontrou melhores condições de crescimento. Quando se analisa a participação dos principais países produtores de banana no mundo, observa-se que apenas seis países são responsáveis por metade do total produzido. Destes, a Índia é o maior produtor, participando com 14% do valor global, logo após o Brasil e Equador, com participações de 12% e 8% da produção mundial. Mas ao contrário de Índia e Brasil, o Equador possui sua produção voltada para o mercado externo, enquanto os demais possuem produções, basicamente, para o consumo interno. Estudos desenvolvidos por Souza et al., (1995) sugerem as vantagens oferecidas pelo Equador, tais como preços estáveis e competitivos, oferta regular, boa apresentação do produto, transporte marítimo em temperatura constante, são fatores que justificam a superação do produto equatoriano em relação ao brasileiro.

Separando-se a produção mundial em duas áreas distintas, considerando-se o estágio de desenvolvimento dos países, entre 1979 e 1993, a participação das áreas desenvolvidas na produção de banana decresceu de 2,1 para 1,7%, devido à redução de cultivo ocorrida na Europa. Conseqüentemente, a participação dos países em desenvolvimento aumentou de 97,9 para 98,3% o que demonstra a elevada concentração da produção nos países subdesenvolvidos. Segundo Alves (1997), do volume total de bananas produzidas em 1991, em torno de 75,2 milhões de toneladas, sendo 48,4 milhões de bananas e 26,8 milhões de plátanos, um volume equivalente a 64,7 milhões de toneladas foi consumido nas próprias regiões produtoras, dando característica particular a esta cultura, que realça a sua importância na alimentação de população de baixa renda, o que contribui para reduzir sensivelmente a carência alimentar de milhões de pessoas.

A produção brasileira de bananas está distribuída em todo o território nacional, com significativa importância na agricultura da maioria dos estados, devido a situar-se entre as dez principais culturas, quando se considera o valor da produção agrícola estadual. Salienta-se que das frutas cultivadas no país a banana situa-se em 4º lugar, após a laranja,



cacau e caju. Considerando-se que o cacau e o caju têm produções voltadas a extração de amêndoas e castanha, a importância da banana cresce, acentuando-se mais ainda se descontarmos a área plantada para laranja para suco concentrado, assim a banana é a fruta mais cultivada para o consumo *in natura* no Brasil. Aproximadamente, 70% da produção concentram-se em oito Estados (Bahia, São Paulo, Pernambuco, Pará, Santa Catarina, Minas Gerais, Rio de Janeiro e Ceará).

Apesar da expansão de cultivos comerciais em bases técnicas mais evoluídas, a bananicultura ainda pode ser caracterizada como predominantemente de uso intensivo de mão de obra, sendo esta de cunho familiar. A cultura absorve em média seis pessoas por hectare/ano. Esta situação é consequência direta da própria estrutura agrária que aporta os bananicultores do país. A situação nos principais países produtores e exportadores é pouco diferente da verificada no Brasil, tendo em países como Equador, Colômbia e Filipinas, uma relação trabalhador por hectare de 1:1; tal fato decorre do nível tecnológico empregado desde a fase de manejo da cultura até as atividades inerentes à colheita e pós-colheita (ALVES, 1989).

- 2.4. Aspectos Importantes da banana e mercado consumidor

A bananeira é nativa do sudeste da Ásia, embora seja encontrada em praticamente em todas as regiões tropicais, tornando-se uma das mais importantes culturas do mundo. O sudeste da Ásia é também seu centro de diversidade, onde o gênero *Musa* abrange entre 24 a 30 espécies, das quais se originam todas as cultivares produtoras de frutos partenocárpicos. As cultivares comerciais apresentam três níveis cromossômicos distintos: diplóide, triplóide e tetraplóide, respectivamente com dois, três e quatro múltiplos do número básico de cromossomos ou genoma de 11 ( $X = n$ ). Na evolução das bananeiras comestíveis participaram, principalmente, as espécies diplóides selvagens *M. acuminata* Colla e *M. balbusiana* Colla, de modo que cada cultivar deve conter combinações variadas de genomas completos dessas espécies parentais.

A bananeira é uma planta tipicamente tropical, exigindo calor constante e elevada umidade para o seu desenvolvimento. Essas condições favoráveis são registradas na faixa compreendida entre os paralelos 30° de latitude norte e sul, nas regiões onde as

temperaturas se situam entre os limites de 10 e 40 °C. Entretanto, existe a possibilidade de seu cultivo em latitudes acima de 30° (até 45°), desde que a temperatura seja adequada.

Entre as frutas preferidas dos consumidores, a banana coloca-se em segundo lugar, precedida apenas pela laranja, sendo consumida pelas mais diversas camadas da população brasileira, constituindo-se parte integrante da alimentação de populações carentes, não só pelo seu valor nutritivo e medicinal, como pelo seu baixo custo. Uma única banana supre cerca de  $\frac{1}{4}$  da quantidade total de vitamina C recomendada diariamente para crianças, contendo muito potássio, nenhum colesterol e mais açúcar natural do que a sua concorrente a maçã, sendo uma fruta de consumo altamente higiênico, já que a parte comestível só se expõe no momento do consumo.

As mudanças econômicas e sociais, nos países desenvolvidos e também em alguns países em desenvolvimento, configuram um novo modelo de consumo de alimentos que, através da demanda, exerce um efeito determinante sobre o mercado destes produtos. As constantes descobertas da medicina a respeito da importância das frutas na saúde do ser humano, têm propiciado a conscientização dos consumidores quanto à qualidade do fruto ingerido. Segundo (BARNI,2001), em pesquisa realizada no mercado consumidor de Santa Catarina (Tabela 2), verificou-se um comportamento apresentado pelos consumidores, bastante exigente em relação aos atributos dos produtos *in natura*.

Tabela 2: Atributos mais importantes que afetam a decisão de compra de frutas e verduras, segundo a percepção dos consumidores catarinenses.

Ordem de importância	Nº de Consumidores	Porcentagem %
Saudável	291	19,6
Preço	239	16,1
Sem resíduo tóxico	227	15,3
Aspecto Externo	217	14,7
Ser um produto Natural	208	14
Manchas de pragas	119	8
Sabor	84	5,7
Selo de qualidade	63	4,3
Embalagem	22	1,5
Tamanho	11	0,7

(Dados obtidos por Barni, 2001.)



A maioria dos consumidores/ decisores de compra entrevistada, independente da faixa etária, atribuiu um elevado grau de importância para os atributos estudados, com exceção de tamanho e embalagem. Portanto se concretiza a tendência do consumidor procurar frutas mais saudáveis nos mercados distribuidores, sem deixar de levar em conta os preços oferecidos.

A pressão da sociedade e dos mercados consumidores por produtos elaborados em sistemas menos impactantes ao meio ambiente resultou na necessidade de novos mecanismos reguladores de qualidade, que incorporem o desempenho ambiental do processo de produção e qualidade garantida do produto. Atendendo ao apelo de qualidades ambiental e de produto, o consumidor mais consciente, e com o poder aquisitivo melhor, opta por pagar mais caro pela aquisição de produtos elaborados em sistemas produtivos regidos por práticas agrícolas mais racionais, com tendência a busca da sustentabilidade na produção de alimentos.

Em termos de perspectiva para pequenos produtores, a realização da PIB irá permitir, além da redução de custos, oferecer ao consumidor cada vez mais exigente uma fruta de melhor qualidade, a partir do uso reduzido dos insumos, satisfazendo as atuais reivindicações dos consumidores.

- 2.5. Produção Integrada de frutas

Iniciada partir da década de 70, em decorrência dos visíveis impactos ambientais negativos ocasionados pela “Revolução Verde”, a importância da questão ambiental relacionada com a produção de alimentos tornou-se decisiva como garantia de segurança da qualidade dos produtos provenientes da exploração agrícola. A pressão da sociedade e dos mercados consumidores por produtos elaborados em sistemas menos impactantes ao meio ambiente resultou na necessidade de novos mecanismos reguladores de qualidade, que incorporassem o desempenho ambiental de processo de produção, observados na grande quantidade de normas de certificação e de leis ambientais que surgiram após a década de 70. A partir de 1971, os preceitos da (HACCP), Análise de Perigos e Pontos Críticos de Controle foram difundidos para a administração de alimentos e medicamentos durante a conferência Nacional de proteção de alimentos, realizada nos Estados Unidos, culminando

com a publicação do primeiro documento orientador para o setor em 1973. Nessa mesma década, intensificou-se na Europa as atividades de um grupo de trabalho para o controle integrado de pragas em pequenas unidades, destinados ao cultivo de legumes e frutas, os chamados *huertos*, decorrentes das consequências de uso incorreto de controle químico de pragas e doenças.

A Organização Internacional para Controle Biológico e Integrado de Animais e Plantas Nocivas (OILB), fundada em 1956, estabelece uma comissão de produção integrada. Posteriormente, em uma reunião realizada em Ovrannaz, Suíça, foi disponibilizado o documento que propõe as bases da nova concepção de PI. Dissemina-se assim, a definição mais geral de PI: “produção econômica de frutas de alta qualidade, para a obtenção da qual se dá prioridade aos métodos ecologicamente seguros e minimizam-se aplicações de agroquímicos e seus efeitos secundários negativos, para promover a proteção do meio ambiente e da saúde humana” (SILVA, et al., 2001).

O processo de implantação de um sistema de produção integrada tem como pré-requisito a sua regulamentação, em que são estabelecidas as normas e critérios a serem seguidos, bem como definidas as instituições responsáveis pela fiscalização do processo e emissão do atestado de qualidade. Embora os primeiros trabalhos com produção integrada tenham sido iniciados há mais de 35 anos na Alemanha, Suíça e posteriormente na Itália, as diretrizes gerais para a Europa só foram publicadas em 1993 para pomáceas e, em 1997, para frutas de caroço (CROSS et al., 1996). Estes documentos foram à base para a harmonização e compatibilização de normas regionais na comunidade e servem como guia para que outros países estabeleçam os seus próprios programas de produção integrada.

As diretrizes gerais possibilitaram o surgimento de normas para produção vegetal e animal no sistema integrado e a criação de sistemas produtivos e sustentáveis sob o ponto de vista ecológico, econômico e ambiental.

É muito comum hoje, na Europa, encontrar nas grandes cadeias de supermercados a oferta de produtos hortigranjeiros com o selo de produção integrada. Produzir alimentos no sistema PI significa garantia de comercialização na Europa, e para algumas espécies não são mais aceitos os produtos que não sejam orgânicos ou integrados.

Sobreposto a este sistema de produção existe um trabalho sério, que busca dar garantias de:



- a) Qualidade;
- b) sustentabilidade ambiental;
- c) sustentabilidade econômica e social;
- d) rastreabilidade.

### 2.5.1 - Processos inseridos na produção Integrada

1) Normalização: “processo de estabelecer e aplicar regras, a fim de abordar ordenadamente uma atividade específica, para benefício e com a participação de todos os interessados e, em particular, de promover a otimização da economia, levando em consideração as condições funcionais e as exigências de segurança” (ABNT). Cada cultura inserida no contexto da produção integrada terá necessariamente um conjunto de normas específicas direcionado aos produtores como os demais participantes da cadeia produtiva.

2) Rotulagem: toda ou qualquer inscrição, impressão, legenda, imagem, que seja impresso, afixado na embalagem do alimento. O rótulo deve assim, indicar a origem e os atributos básicos dos produtos presentes no interior das embalagens. A utilização da marca (selo) é restrita aqueles produtos que aderem formalmente as normas de produção e controle que o certificam. As informações obrigatórias são aquelas exigidas por normas legais disponibilizadas pelos ministérios da saúde e da agricultura, pecuária e abastecimento, código de defesa do consumidor e Instituto Nacional de Metrologia (Inmetro).

3) Certificação: conjunto de atividades desenvolvidas por um organismo independente da relação comercial, com o objetivo de atestar publicamente, por escrito, que determinado produto, processo ou serviço estão em conformidade com requisitos especificados. Estes requisitos podem ser: nacionais, estrangeiros ou internacionais. A atividade de certificação pode envolver: análise de documentação, auditorias e inspeções na empresa, coleta de ensaios de produtos, no mercado e/ou na fábrica, com o objetivo de avaliar a conformidade e sua manutenção. A certificação resulta em benefícios não só aos associados diretamente ao processo produtivo, mas também indiretos a sociedade. Toda a cultura participante do processo de produção integrada, necessitará de um órgão



certificador íntegro, preferencialmente conhecidos no mercado consumidor, agregando assim garantias de qualidade e confiabilidade ao produto comercializado.

4) Auditorias e inspeções: auditoria é o exame sistemático e independente realizado para verificar se as atividades e os resultados estão em conformidade com medidas planejadas e se estas medidas estão sendo implantadas com eficácia e são adequadas para que alcancem os objetivos.

Em linhas gerais, o esquema de funcionamento de um sistema de inspeção é realizado através de visitas às parcelas de PI, de revisão de cadernetas de campo e de coletas de amostras do produto para análise posterior a colheita.

5) Rastreabilidade: visa atender a necessidades do consumidor e do produtor (incluindo-se indústrias) de manter um registro confiável, ágil e seguro de todos os passos envolvidos nos processos da cadeia produtiva (desde fornecedores de insumos até transporte, armazenamento e disponibilidade do produto ao consumidor).

- 2.5.2 Diretrizes gerais para a Produção Integrada de Fruta

A fruticultura atual deve ser capaz de gerar produtos de qualidade e saudáveis, e conformidade com os requisitos da sustentabilidade ambiental, da segurança alimentar e da viabilidade econômica, mediante a utilização de tecnologias menos agressivas ao meio ambiente e à saúde humana. O modelo, assim preconizado, obedece a princípios, conceitos e regulamentos técnicos contemplados nas diretrizes gerais da produção integrada de frutas (PIF), que serão adotadas por produtores do segmento frutícola, por meio da livre adesão, conforme os preceitos a seguir delineados pela portaria MA/ SARC nº 447 de 18 de dezembro de 2000. Assim conforme a portaria implementada pelo ministério da agricultura e abastecimento serão relacionadas as principais áreas temáticas das diretrizes gerais para a produção integrada de Frutas (PIF).

### Áreas temáticas principais:

#### 1) Capacitação em executar práticas agrícolas conforme requisitos da PIF

principalmente as operações de calibragem de equipamentos e maquinário e de aplicação de defensivos e irrigação; capacitação técnica em conservação e manejo de solo e água e proteção ambiental, valorizando o ecossistema ao redor do pomar.

#### 2) Monitoramento da fertilidade do solo, aspectos físicos químicos e biológicos;

utilização de material propagativo isento de patógenos, adaptado à região, com registro e procedência credenciada e com certificado fitossanitário, recomendando-se a utilização de cultivares resistentes ou tolerantes às enfermidades; realizar a prévia análise química do solo e do tecido foliar antes de uma eventual fertilização estabelecendo um programa de nutrição com base em um receituário técnico, conforme legislação vigente, adotando técnicas que minimizem as perdas por lixiviação.

#### 3) Controle do processo erosivo no pomar e nas estradas auxiliares, construindo

estradas em curva de nível, com acompanhamento técnico. Minimizar uso de herbicidas para evitar resíduos e garantir a biodiversidade, como a utilização de produtos químicos registrados, mediante receituário técnico, com restrições no uso destes produtos de princípio ativo pós-emergente, somente como complemento a métodos culturais e, no máximo, em duas aplicações anuais.

#### 4) O controle de pragas e doenças é de suma importância no processo de produção

integrada, não só pela aparência dos alimentos, como também para a redução da contaminação de agrotóxicos, mas deve ter um embasamento nas características do inseto praga e patógeno, ambiente e cultivar (hospedeiro) plantada. Os parâmetros fundamentais das técnicas de manejo integrado de pragas, preconizam o uso de métodos naturais, biológicos e biotecnológicos no controle e também na elaboração de tabela de uso por praga ou doença, tendo em conta a eficiência e seletividade dos produtos, riscos de surgimento de resistência, persistência, toxicidade, resíduos em frutos e impactos ao ambiente. A incidência de pragas e doenças deve ser periodicamente avaliada e registrada, através de monitoramento. Para pragas isso é feito pela contagem do número de insetos capturados em armadilhas, o que facilita a adoção de uma medida de controle. O monitoramento serve também, para identificar os locais de maior infestação das pragas ou doenças e, portanto, onde devem ser concentradas as ações de controle. A utilização de



sistemas adequados para amostragens e diagnósticos, é importantíssima para a tomada de decisões em função dos níveis mínimos de intervenção. A aplicação de produtos deve ser executada exclusivamente em áreas infestadas obedecendo às recomendações técnicas sobre a manipulação de produtos e equipamentos e seguindo as restrições definidas nas normas técnicas da cultura vigente, e desde que justificadas em receituário agrônomo.

5) A colheita e pós-colheita devem obedecer a parâmetros técnicos específicos de cada cultura; no manejo, armazenamento, conservação e tratamentos térmicos, conforme as características fisiológicas da fruta submetida ao processo. Práticas de higienização do produto obedecendo às normas técnicas para os processos de lavagem da fruta e descarte de efluentes, lavagem de equipamentos, do local de trabalho e higienização dos trabalhadores são recomendações previstas, na garantia de qualidade final do produto no sistema. O procedimento de identificação da natureza, origem, variedade, classe e do peso líquido do produto, data da embalagem, nome do produtor, utilizando-se um sistema que assegure a rastreabilidade de processos adotados na geração do produto, são requisitos obrigatórios para a produção integrada.

6) No armazenamento proceder à prévia higienização de câmaras frias, equipamentos, local de trabalho, tendo cuidado especial no transporte do produto, com vistas à preservação dos fatores de qualidade de fruta. Nos tratamentos térmico, físico, químico e biológico, obedecer às recomendações técnicas preconizadas na APPCC, e regulamentação técnica para cada cultura na eventual prática destes tratamentos.

7) Na instituição do sistema de rastreabilidade a caderneta de campo é fundamental para o registro de dados técnicos de manejo, irrigação, fitossanidade, fertilização, controle de resíduos químicos, produção, monitoramento ambiental e demais dados necessários à adequada gestão da produção integrada de frutas. A atualização com fidelidade dos dados com observações do ciclo agrícola e dos procedimentos técnicos adotados, das ocorrências fitossanitárias climáticas e ambientais também é preconizada.

#### • 2.5.3. Perspectivas da Produção Integrada no Brasil

Os primeiros projetos com PI iniciaram com plantas frutíferas, no qual experiências a campo demonstraram que é perfeitamente possível produzir frutas no sistema de produção

integrada, a exemplos de trabalhos realizados com as culturas da macieira e pessegueiro, respectivamente. Atualmente, no Brasil, existem dez projetos envolvendo a PI, os quais contam com financiamentos oficiais e envolvem espécies que são exportadas ou apresentam perspectiva de exportação (Tabela 3).

Na Europa, a produção integrada já corresponde por mais de 80% das áreas cultivadas com algumas espécies frutíferas. A cada ano, estão sendo incorporadas novas culturas como grãos, pastagens e olerícolas, onde as pomáceas foram às pioneiras na aplicação da produção integrada. Atualmente, mais de 40% da área cultivada com pomáceas na Europa está no sistema de produção integrada (CANTILLANO et al.; 2001).

No Brasil o registro estatístico mais impressionante ocorre na cultura da maçã, sendo que até a 2000/2001, foram implantados 6699 hectares envolvendo 26 produtores ligados diretamente à Associação Brasileira de Produtores de Maçã (ABPM), o que corresponde a 21% da área total explorada com maçãs no sistema convencional.

Tabela 3: Espécies frutíferas cultivadas no sistema PIF no Brasil.

Espécie	Ano de início
Macieira	1998
Pessegueiro	1999
Uvas de mesa	2000
Manga	2000
Mamão	2000
Citros	2000
Banana	2000

Fonte: Fachinello, 2001.

A avaliação conjunta da comparação dos sistemas de produção convencional x integrada em pessegueiro cv. Marli (Farias, 2001), é um exemplo concreto da afirmação da produção integrada no Rio Grande do Sul, no qual, permitem concluir que é possível produzir pêssegos de melhor qualidade (Tabela 4), mantendo a produtividade com redução considerável no uso de agroquímicos.



Tabela 4: Produção de pêssegos em pomares conduzidos nos sistemas convencional (PC) e integrado (PI). São Jerônimo/RS, 2000 e 2001.

Sistemas de produção	Kg por planta 2000	Kg por planta 2001	Nº fruto 2000	Nº fruto 2001	Peso Médio 2000	Peso Médio 2001	Nº de tratamentos 2000	Nº de tratamentos 2001
PC	49,6 a	*44,1 a	577 a	469 a	88,8 b	107,7 b	17	15
PI	39,9 a	42,4 a	390 b	320 a	103,8 a	132,4 a	9	6

\*Média de 10 plantas por área ; médias seguidas da mesma letra nas colunas, não diferem significativamente pelo teste t a 5%.

Fonte: Farias (2001).

A grande preocupação na nova era da produção integrada de fruteiras é produzir com qualidade, empregando-se métodos ecológicos, com redução e uso de agroquímicos, sendo os grandes desafios: a mudança de mentalidade do produtor, a quebra de paradigmas, a disponibilidade de opções técnicas viáveis e econômicas, a educação de técnicos e produtores. Notadamente, o mamoeiro, a bananeira e o maracujazeiro produzem frutos o ano inteiro em condições de clima (chuva) pouco ou muito favoráveis às doenças em diferentes estações do ano, o que, conseqüentemente, torna-se um grande desafio à produção de frutos com qualidade (ZAMBOLIM et al.,2002).

No novo milênio, a produção e o consumo de alimentos, especialmente frutas, produzidas com uma clara consciência ecológica, mostra-se uma oportunidade viável para a agricultura brasileira. A perspectiva é que novos projetos sejam implantados e que novas espécies possam ser produzidas no sistema PI no país.



### 3.1. Cultivares e híbridos de bananeira

Um dos sérios problemas existente na cultura da banana é a existência de doenças, que comprometem a produção, sendo um fator limitante para o desenvolvimento da bananicultura no Brasil e nas regiões propícias ao cultivo no mundo. Fazendo-se uma projeção para o futuro, a suscetibilidade da banana tipo Cavendish a sigatoka (principalmente a sigatoka negra) poderá impor fortes mudanças no mercado internacional de banana, como aliás, já ocorreu no passado, quando o mal-do-panamá foi a doença indutora da mudança de cultivo, nos anos 60, da variedade Gros Michel, suscetível ao mal-do-panamá, para bananas do sub-grupo Cavendish, resistentes à doença.

A sigatoka-negra (*Mycosphaerella fijiensis* Morelet) é a mais grave e temida doença da bananeira no mundo. Apresenta-se como uma doença altamente destruidora, implicando no aumento significativo de perdas, que podem chegar a 100% da produção, onde o controle não é realizado. Na América central o número de aplicações de fungicida tem chegado a ultrapassar em algumas épocas, 50 aplicações anuais, ou seja, 5 vezes mais do que o número de aplicações que normalmente são utilizadas no controle da sigatoka amarela (*Mycosphaerella musicola*, Leach), com o custo de controle atingindo a casa de mil dólares/hectare/ano (CORDEIRO, 2000). Não obstante, esta doença foi constatada no Brasil em 1998 no estado do Amazonas e, depois, no Acre, Rondônia e em Mato Grosso. A rapidez com que a doença vem-se disseminando pelo país está acima da expectativa, podendo num futuro não muito distante, atingir todos os estados produtores.

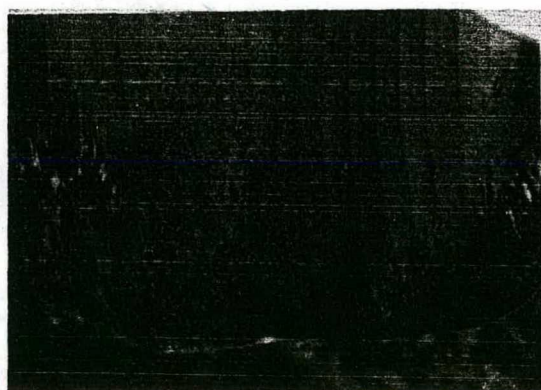


Figura 2: sintomas de estrias causadas pela sigatoka-negra

Portanto o controle genético obtido por cultivares resistentes é certamente uma ótima alternativa na diminuição de inóculos existentes de doenças que são altamente prejudiciais à bananicultura, como também parece ser o melhor caminho para reduzir o uso de agroquímicos e possibilitar o cultivo integrado da bananeira.

Os programas de melhoramento genético da bananeira na busca de variedades melhoradas de bananas do sub-grupo Cavendish, nas formas convencionais não obtiveram sucesso, pelo fato da baixa fertilidade feminina, e conseqüentemente a obtenção de um pequeno e reduzido número de indivíduos provenientes de cruzamentos. Estas cultivares, apesar de sua alta tolerância ao mal-do-panamá (*Fusarium oxysporum f. sp. cubense*) e de seu alto potencial produtivo, são muito exigentes quantitativamente em fertilizantes, tratamentos culturais, fitossanitário como controle do mal-da-sigatoka, nematóides, broca da bananeira e a plantas daninhas. Diante dos insucessos até então experimentados, no melhoramento das bananas do tipo Cavendish, as bananeiras do tipo Prata, apresentam-se mais apropriadas ao programa de melhoramento, no qual obtiveram-se novas variedades com resistências às principais doenças, como sigatoka-amarela, sigatoka-negra e ao mal-do-panamá. A característica de apresentar uma razoável fertilidade feminina, possibilita a hibridação de genótipos distintos em cruzamentos convencionais e formação de uma gama de indivíduos cruzados, permitindo-se assim a seleção de genótipos de interesse agrícola e experimental.

A seleção baseada na mutação espontânea ou induzida tem sido utilizada para a obtenção de novas cultivares do sub-grupo Cavendish, mas não tem propiciado avanços principalmente no que diz respeito à resistência às doenças. Ademais a hibridação somática, uma alternativa ao melhoramento convencional, ainda é uma técnica incipiente em banana, sendo ainda necessários muitos esforços de pesquisa para que seja aplicada no melhoramento genético de banana.

A Epagri (EEI), juntamente com a Embrapa Mandioca e Fruticultura, de Cruz das Almas, BA, desenvolve um projeto de melhoramento genético de bananeira, onde basicamente concentra-se em dois pontos fundamentais:

1) Subprojeto: Coleta e seleção de clones do sub-grupo Cavendish, nas propriedades de agricultores e em locais de pesquisa, na observação de mutantes naturais nos estados de Santa Catarina, Rio Grande do Sul, Paraná.



2) Subprojeto: Obtenção de híbridos de bananeiras do sub-grupo Cavendish, mediante a cruzamento convencional com cultivares diplóides melhoradas.

O segundo trabalho parte-se do princípio da utilização do pólen de 16 diplóides (AA) melhorados na Embrapa, que possuem características desejáveis como resistência a pragas e doenças como Sigatoka, nematóides, mal do Panamá, interessantes no cruzamento com cultivares recomendadas e amplamente plantadas nas regiões produtoras, sendo bananeiras pertencentes ao sub-grupo Cavendish, Nanicao, Nanica, Grand Naine, Williams (AAA). Assim faz-se a polinização manual, colocando-se em contato o pólen das cultivares diplóides (AA) com óvulos das cultivares triplóide (AAA)\*, polinizando-se grande quantidade de cachos, penca a penca com a identificação da planta polinizada com anotação de campo. Deste cruzamento espera-se obter progênies tetraplóides (AAAA), onde formará indivíduos com 25% dos genes da cultivar polinizadora e 75% dos genes da cultivar polinizada. A expectativa é polinizar 2000 plantas na Estação Experimental de Itajaí. Uma das limitações deste trabalho é a baixa taxa de fertilidade das cultivares triplóides, representando assim um número muito reduzido de sementes de indivíduos provenientes dos cruzamentos, dificultando possíveis avaliações e resultados no melhoramento genético.

Outro trabalho importante é certamente a condução de unidades de observação de cultivares, no qual está inserido no contexto da produção integrada, visando introduzir materiais mais produtivos, resistentes a pragas e doenças (Tabela 5), de melhor porte, resistência ao frio, maior qualidade de fruta e menor nível de descarte. A avaliação destes materiais e sua caracterização para as condições de Santa Catarina são desenvolvidas em seis unidades para cultivares híbridas de bananeiras do subgrupo Prata e similares (Enxerto, Thap Maeo (Figura 3) e Nam, Pioneira e seus híbridos, FHIA-01, FHIA-18 e SH-36-40) e seis unidades de clones e sub- clones de bananeiras do subgrupo Cavendish (Nanicao, Grand Naine, Williams, e clones coletados e selecionados no Estado). Estas unidades de observação abrangem no estado de Santa Catarina a região norte nos municípios de Garuva, Joinville, Schroeder, Corupá, Jaraguá do Sul, Guaramirim, Massaranduba, São João do Itaperiú, Luiz Alves, e Itajaí e Região Sul, nos municípios de Santa Rosa do Sul, Sombrio, Jacinto Machado, Criciúma, Siderópolis, Treviso e Içara.

(\*) – Apenas os óvulos triplóides são viáveis nas flores femininas, sendo os demais óvulos produzidos sem viabilidade. (Informações; Lichtemberg, 2002).

As avaliações consistem no acompanhamento a campo das cultivares acima citadas e seus respectivos locais de implementação, onde há a participação dos produtores que geralmente sedem a área experimental e executam a avaliação dos cachos colhidos nas parcelas contidas nos experimentos. Cabe aos técnicos responsáveis (técnico agrícola e funcionários treinados) a tarefa de fazer todas as medidas das variáveis como altura de planta, diâmetro, identificação do grau de infecção por sigatoka e demais doenças, imprescindíveis na caracterização das cultivares testadas.

Tabela 5: Características de cultivares e híbridos de bananeira em termos de resistência aos principais agentes patogênicos.

Cultivares e híbridos	Sigatoka amarela	Sigatoka negra	Mal-do-panamá	Nematóide <i>R.similis</i>	Ponta de charuto	Fuligem	Seca-do-rabo
Nanicão	AS	AS	AR	AS	MS	AR	MS
G. Naine	AS	AS	AR	AS	MS	AR	MS
Nanica	AS	AS	AR	AS	MS	AR	MS
Enxerto	MS	AS	MS	AR	MR	AS	MS
Branca	MS	AS	MS	AR	MR	AS	MS
Prata	MS	AS	MS	AR	MR	AS	MS
FHIA-02	AR	AR	AR	MS	-	-	-
FHIA-01	MR	CR	AR	MR	MR	-	MR
FHIA-18	AR	AR	MS	MR	-	-	MR
SH 36-40	MR	AR	AR	AS	MR	-	MR
Pioneira	AR	MS	MS	-	-	-	AS
Nam	AR	AR	AR	MR	MR	AR	MR
T. Maeo	AR	AR	AR	AR	AR	MR	AR
Maçã	MS	AS	AS	MR	MR	-	MR
Ouro	AS	MR	AR	-	-	AR	-
Figo	CR	CR	MR	-	AR	MS	AR
Terra	AR	AS	AR	AS	-	-	-

Fonte: Lichtemberg (2002).

Legenda: CR=Completamente resistente;

AR=Altamente resistente;

MR=Moderadamente resistente;

MS=Moderadamente suscetível;

AS= Altamente suscetível.



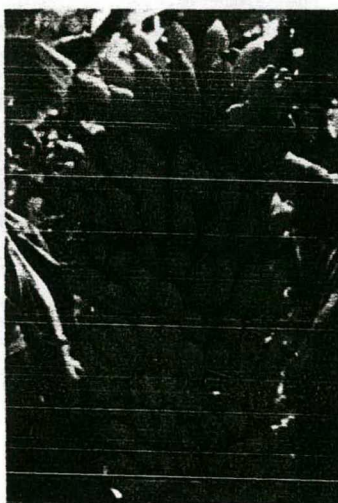


Figura 3: cacho da cultivar Thap Maeo

Conclui-se, portanto, que estas avaliações são fundamentais para se efetuar as recomendações de cultivares para o Estado, discutindo-se o potencial de variedades resistentes para o cultivo orgânico e certamente para o produção integrada.

### 3.2. Adubação e monitoramento das condições nutricionais dos bananais.

A bananeira desenvolve-se melhor em solo com boas características físicas e químicas, cuja escolha de solos com bom potencial de produção é fundamental para o sucesso do bananal. A bananeira é muito exigente em nutrientes, principalmente potássio, nitrogênio, cálcio e magnésio, onde o equilíbrio entre esses nutrientes é essencial para o desenvolvimento da bananeira. Segundo Teixeira & Ruggiero (2001), em trabalhos executados em Jaboticabal (SP) demonstraram que a adubação nitrogenada com sulfato de amônio, em pesadas doses, determinou incrementos significativos na acidez do solo, diminuindo a saturação por bases e teor de Mg trocável. O excesso de um elemento pode induzir à deficiência de outro, o que acarreta o aparecimento de distúrbios fisiológicos na planta. Com o desbalanço entre nutrientes, a bananeira fica mais susceptível ao ataque de pragas e doenças. Malburg, (1984) observou em plantios com as cultivares Enxerto e Branca, com alta incidência ao mal do Panamá, que os baixos níveis de pH, Ca, Mg e Zn podiam indicar a existência de uma relação entre estado nutricional e o ataque da doença.

Portanto uma adubação balanceada é fundamental, para manter o equilíbrio entre os nutrientes no solo, e conseqüentemente o alcance de boa produtividade e qualidade de fruta.

Assim fundamentalmente só se consegue efetuar uma adubação correta, se houver o conhecimento das condições nutricionais do bananal, em vista que o monitoramento nutricional é primordialmente um fator decisivo no alcance desta meta. Para a avaliação das condições nutricionais de um bananal, em primeiro lugar, efetua-se a análise de solo, pela qual fornecerá informações de disponibilidade de nutrientes para o bananal, em relação à fertilidade existente no solo. Outra forma de avaliação é a análise foliar, cujo objetivo é quantificar os nutrientes presentes no interior da bananeira, sendo portanto um método para avaliar se há carências, excessos, desequilíbrio ou toxidez nos bananais. O conhecimento dos sintomas de deficiência nutricionais é sem dúvida também, um método para identificar problemas na nutrição dos bananais. Na Tabela 6 abaixo se apresentam teores considerados adequados de nutrientes na folha III da bananeira.

Tabela 6: Teores de alguns nutrientes da folha III da bananeira considerados adequados.

Nutrientes	Teores na matéria seca das folhas
Nitrogênio (N)	2,30 – 2,65%
Fósforo (P)	0,17 – 0,22%
Potássio (K)	2,75 – 3,80%
Cálcio (Ca)	1,00 – 1,80%
Magnésio (Mg)	0,36 – 0,70%
Enxofre (S)	0,23%
Cobre (Cu)	9 mg/Kg
Zinco (Zn)	18 mg/Kg
Boro (B)	11 mg/Kg

Fonte: Malburg (1997).

O monitoramento nutricional através da coleta de amostras foliares e de solo, por sua vez, permite o acompanhamento das condições de fertilidade do solo e das condições nutricionais dos bananais, e a adequação do número de aplicações de fertilizantes, das



quantidades e das proporções dos nutrientes a serem utilizados (MALBURG et al, 1984; 1992; MALBURG, 1988).

Desta forma um dos trabalhos conduzidos pelos pesquisadores da Epagri (EEI), foca-se diretamente no que diz respeito às condições nutricionais dos bananais das regiões produtoras do estado, sendo fundamental para a concretização da Produção Integrada de Banana em Santa Catarina. Basicamente o trabalho se caracteriza pela análise de solo e análise foliar, dos bananais comerciais das regiões Norte e Sul do estado, e posteriormente no diagnóstico dos problemas nutricionais existentes nas áreas amostradas. Cada amostra é relacionada ao respectivo produtor, responsável pelo bananal, onde fora coletado as amostras, sendo levadas a Estação Experimental de Itajaí. Lá, este material será identificado e organizado devidamente, no caso da amostra foliar, esta será secada em estufa, e depois moída para que finalmente seja enviada ao laboratório para análises. Assim, com a disponibilidade dos dados obtidos em laboratório, pode-se comparar os diferentes produtores dentro do município, ou mesmo dentro de uma mesma comunidade, como também as diferenças existentes entre municípios, através de tabelas e gráficos, relacionando estes dados às condições de tipo de solo, declividade, tipo de adubo, manejo de adubação, presente em cada área, identificando e caracterizando os parâmetros nutricionais dos bananais, podendo-se racionalmente definir soluções aos problemas e na adequação das condições nutricionais dos bananais das regiões produtoras.

Os resultados alcançados beneficiam certamente os produtores, e ao mesmo tempo ao meio ambiente. Primeiramente hoje se estima que mais de 770.000 sacos de fertilizantes das mais diferentes fórmulas desenvolvidas para a banana são utilizados anualmente para a condução dos bananais (cerca de 38.675 toneladas anuais) que representam um dispêndio de aproximadamente R\$ 26.950.000,00 ao ano (MALBURG, 2003). O monitoramento nutricional revelará se realmente a utilização deste montante de fertilizantes é necessário, já que excessos podem estar sendo feitos na aplicação destes insumos, portanto a diminuição das quantidades de fertilizantes aplicados nos bananais, diretamente diminuirá os custos de produção dos bananicultores. O grande volume de insumos fertilizantes aplicados anualmente nos bananais, ainda que reflitam numa primeira instância em maiores produtividade e qualidade das frutas, certamente não é de todo aproveitado pelas plantas, sofrendo processos de lixiviação, volatilização e escoamento superficial, acarretando

muitas vezes na contaminação do lençol freático, rios e córregos existentes, causando sérios problemas ao meio ambiente. O monitoramento certamente ajudará na diminuição destes problemas, estabelecendo proporções dos nutrientes a serem utilizados, como o número de aplicações de fertilizantes, reduzindo-se de certa forma os impactos causados ao meio ambiente pela adubação dos bananais.

O manejo da adubação também é alvo de pesquisas por parte dos pesquisadores da Epagri (EEI), sendo instaladas duas unidades de observação: a primeira com o objetivo de avaliar a adubação orgânica, na Estação Experimental em Itajaí, utilizando esterco de galinha (cama de aviário) para a condução do experimento. A adubação orgânica deve ser considerada como uma prática cujo papel vai além do simples fornecimento de nutrientes. Os benefícios são diversos, destacando-se a melhoria da estrutura do solo, aumento do teor de matéria orgânica, fornecimento de macro e micronutrientes, aumento da atividade microbiana do solo e maior capacidade de retenção de água. A adubação orgânica é uma prática recomendada, com vistas à implantação do sistema de produção integrada, no qual os resultados deste trabalho fornecerão informações importantes na confirmação dos ganhos em produtividade e melhoria das condições edáficas dos bananais.

A segunda unidade de observação está relacionada à prática do fracionamento de adubação, avaliando-se os intervalos de aplicação e número de aplicações dos principais fertilizantes fonte de nitrogênio (N), fósforo (P) e potássio (K). Este experimento é conduzido no município de Luís Alves, cujas avaliações e as práticas de adubação, são executadas pelo técnico agrícola da Estação Experimental de Itajaí e pelos demais funcionários da Epagri fruticultura tropical, com a colaboração do produtor na avaliação dos cachos colhidos no experimento. O parcelamento da adubação é uma prática que leva em conta uma série de critérios, desde a questão econômica, topografia do terreno, cultivar plantada, classe do solo, condições de umidade do mesmo, como a maior ou menor exigência de um determinado elemento em relação ao estado de desenvolvimento da planta. Assim as observações que serão feitas nesta unidade experimental, terão grande utilidade, na obtenção de parâmetros para a bananicultura catarinense de um parcelamento de adubação que forneça melhores resultados em produtividade, sustentabilidade ambiental e economia em fertilizantes para os bananicultores do estado.



### 3.3. Manejo integrado de doenças e sistema de monitoramento do mal-de-sigatoka

A bananicultura brasileira, salvo em algumas áreas de produção, caracteriza-se pelo baixo nível técnico dos cultivos. Isto conduz ao fato de que, em geral, bananais mal cuidados são automaticamente afetados, com grande intensidade, por problemas fitossanitário, dentre os quais destacam-se as doenças. Estas, por sua vez, contribuem decisivamente para a baixa produtividade e qualidade dos frutos que são produzidos no Brasil. Os problemas fitossanitários se desenvolvem a partir da interação entre: o ambiente, que são as condições climáticas representadas, principalmente, por umidade e temperatura, o hospedeiro, no caso a bananeira e a ação de vetores de doenças, que são os insetos ou próprio homem, e finalmente a presença de pragas e / ou patógenos, responsáveis pela ocorrência de problemas fitossanitários e por sua gravidade. Sempre que um ou mais de um dos três primeiros fatores citados são desfavoráveis às pragas e doenças, ou o homem intervém positivamente para controlá-las, e os problemas fitossanitários são minimizados ou, por vezes, eliminados. Conseqüentemente a interação de diferentes práticas de manejo é o melhor caminho para o controle de pragas e doenças. O conceito de controle integrado deve ser entendido como o manejo do patossistema envolvendo o patógeno, o ambiente e o hospedeiro, utilizando-se todas as táticas e os métodos disponíveis, de maneira compatível para controlar a doença e reduzir as perdas econômicas (ZAMBOLIM, 2002).

A escolha de locais adequados ao desenvolvimento da cultura, analisando-se aspectos relacionados com o tipo de solo, o suprimento de água, a luminosidade e o calor, já demonstra-se um grande passo para se prevenir eventuais problemas que possam comprometer a atividade bananeira, mas contudo, como se pode observar, as condições climáticas ótimas para produção comercial são também ótimas para o desenvolvimento de doenças. Portanto, todas as práticas de manejo que visam a diminuição de inóculo nos pomares, certamente são uma arma importantíssima no controle de enfermidades que comprometem a produtividade e qualidade de fruta na bananicultura.

As mudas constituem um dos itens mais importantes na implantação de um pomar, influenciando de forma direta no desenvolvimento e produção do bananal e na qualidade fitossanitária, uma vez que várias doenças e pragas podem ser levadas pela muda, comprometendo totalmente o sucesso do novo plantio. Dentre os problemas podem-se citar:



nematóides, boca-do-rizoma, mal do panamá, moko, podridão mole e viroses. Desta maneira, a qualidade fitossanitária da muda depende, basicamente, da seleção do material original. Independente dos métodos de obtenção, as mudas selecionadas devem provir de rizomas saudáveis, limpos, onde a idoneidade do fornecedor das mudas ou viveirista, deve ser conhecida, evitando-se maiores prejuízos. Em relação aos métodos de obtenção, a muda produzida *in vitro* é a que oferece maior garantia fitossanitária, devido às condições assépticas em que é produzida.

Na implantação do bananal, é preciso escolher o espaçamento mais adequado para a cultivar selecionada, e no desbaste, evitar agrupamentos de plantas. Bananais densos, são fontes de esporos por causa da umidade e da dificuldade de penetração entre as folhas de produtos no controle de doenças (HINZ, 1999). As ervas daninhas também são responsáveis pela manutenção do excesso de umidade e algumas servem de hospedeiros a pragas como nematóides, sendo as roçadas uma prática freqüente para a manutenção sanitária do bananal. A desfolha é outra prática importante, no qual inclui além do corte das folhas mortas e dobradas, o corte de folhas altamente contaminadas, reduzindo-se a umidade e a fonte que produz esporos.

A vistoria permanente ou monitoramento do pomar é uma prática fundamental para a detecção e prevenção de problemas fitossanitários. Assim, com a realização de inspeções periódicas, é possível controlar doenças mediante a erradicação dos focos como nos casos de moko, podridão mole, vírus, e até o mal do panamá (CORDEIRO, 2000).

O modelo de previsão é uma forma interessante de se promover uma maior eficácia no controle químico de doenças, principalmente aquelas que apresentam maior severidade à cultura, a exemplo, a sigatoka negra e amarela. Dentre os vários objetivos do uso de modelos de previsão de doenças, três serão destacados: maior lucro para o agricultor, decréscimo do risco de ocorrência de severas epidemias e redução da poluição ambiental causada pelo uso excessivo de defensivos químicos (FILHO et al., 1995). O primeiro objetivo inclui não só a redução do número de aplicações de defensivos como também a determinação do melhor ou dos melhores momentos para fazê-las, com conseqüente controle mais eficiente da doença, maior produtividade e custos mais baixos de produção. O segundo objetivo trata de evitar pesados danos à cultura que ocorrem esporadicamente, quando coincidem condições ideais para o desenvolvimento da doença. São estas condições



fenologia das plantas escolhidas em cada ponto, e a avaliação do estado de evolução do patógeno nas mesmas, fixando-se 10 plantas jovens por ponto. Estas plantas apresentam crescimento normal, e possuem de 5 a 6 folhas verdadeiras que estejam num sítio adequado que permita considera-las como representativas do comportamento do bananal. Assim observa-se semanalmente, a emissão foliar e o estado da folha vela, sendo avaliado o nível de infecção sobre as folhas II, III e IV. Os dados climáticos, revelam as informações de umidade relativa, temperatura e pressão, diariamente, sendo estas informações reunidas e processadas, transformando-se em gráficos, portanto de acordo com a tendência das curvas e das previsões do tempo via satélite, específicas para cada município elaboradas pelo CLIMERH da Epagri, executa-se as pulverizações, bem como a recomendação de produtos e doses a serem utilizados. Cada ponto caracteriza uma microbacia pertencente ao município, no qual se elabora um gráfico específico para a determinação de eventuais pulverizações para cada microbacia.

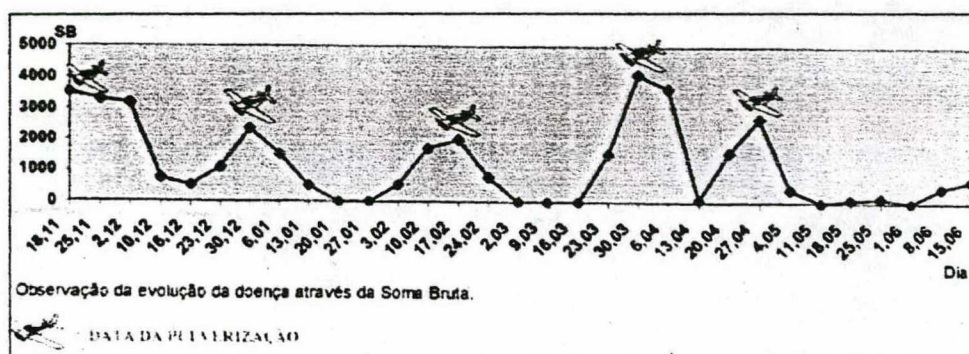


Figura 4: gráfico ilustrativo das datas de pulverização em uma microbacia.

A instalação de um sistema de previsão de doenças, obedecendo esta temática necessita primordialmente, de um estudo sobre a viabilidade do sistema, cujo assunto seja discutido entre autoridades, técnicos e produtores, mapeando-se as regiões produtoras, e identificando os produtores que aderem ao sistema. Certamente o sistema precisa de condições mínimas de funcionamento, como a construção de uma sede, técnicos capacitados na digitação, elaboração e emissão do aviso e também equipamentos de pulverização para atender a demanda de cada ponto. O mais aconselhado é o uso de avião ou o helicóptero (Figura 5), contendo os *microners* e *GPS*, o que possibilita a cobertura de uma faixa de 25 a 35m de largura (ZAMBOLIM, 2002), e poderá atender um número maior

de produtores nas diferentes microbacias. Outro equipamento importante é o misturador de calda, imprescindível na elaboração do produto que será pulverizado, no qual deve apresentar boa eficiência na mistura de óleo mineral, espalhante adesivo, água e fungicida. Será necessário também a utilização de um sistema de aviso, como forma de informação aos produtores e a própria comunidade do momento do controle, evitando-se maiores contatos da população com os produtos pulverizados.

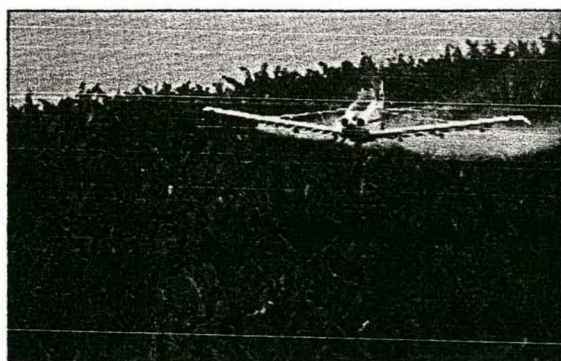


Figura 5: uso de avião para controle do mal-de-sigatoka.

A união dos produtores é essencial para o sucesso no combate do mal-da-sigatoka, e outras doenças e pragas, já que não adianta apenas um produtor controlar a doença em seu bananal, e os demais não praticam nenhum tipo de manejo voltado à diminuição do inóculo existente, ocasionando a reinfestação dos bananais tratados, pelos esporos trazidos pelo vento das demais áreas não tratadas. A participação dos produtores nas reuniões das associações na discussão do problema, é fundamental para a busca de soluções compatíveis ao alcance dos agricultores, procurando formar zonas de baixa prevalência de pragas e doenças, para num futuro não distante, juntamente com adoção de outras práticas agrícolas, concretize o objetivo de obter-se produtos certificados como produção integrada, conquistando-se assim, novos mercados internacionais.

Atualmente o sistema já é operado no município de Luís Alves, apresentando ótimos resultados, reduzindo o número de aplicações anuais de sete para cinco no ano de 2001. O próximo município que contará com o sistema de previsão do mal-de-sigatoka, é Schroeder, e os demais municípios previstos para a implantação do sistema são: Jaraguá do Sul, Corupá, Guaramirim, São João do Itaperiú, Massaranduba, Criciúma e Siderópolis.



### 3.4. Controle de Pragas na Produção Integrada de Banana

No Brasil, cerca de 78 espécies de insetos de diversas ordens tem a bananeira como planta hospedeira. Algumas são esporádicas e regionais, outras ocorrem com maior frequência, mas em níveis populacionais baixos, sem causar danos econômicos, e poucas requerem a adoção de medidas de controle. Dos insetos que ocorrem na cultura da bananeira, a broca-do-rizoma, (*Cosmopolites sordidus* Germar, 1824) é a principal praga, encontrando-se praticamente em todas as áreas onde se cultiva esta planta (SOBRINHO, 1998). Sua disseminação realiza-se pelo transporte e plantio de mudas infestadas, sendo a severidade do ataque determinada pela variedade e condicionados pelo ambiente, tratamentos culturais, idade e estado nutricional da planta. As larvas são responsáveis pelos danos diretos, em decorrência das galerias por elas produzidas no rizoma, as quais debilitam a planta, além de torná-la mais suscetível à penetração de organismos patogênicos. Plantas infestadas, em geral, apresentam desenvolvimento limitado, amarelecimento das folhas com posterior secamento, ausência de frutificação e, sobretudo em plantas jovens, morte da gema apical.

O inseto pode viver de 40 a 800 dias, no qual sua oviposição é realizada uma vez por mês, formando várias gerações no ciclo, quando houver um ambiente favorável. Os adultos são ativos à noite, sendo encontrados, durante o dia, em ambientes úmidos e sombreados junto a touceiras. A alta umidade no bananal favorece o inseto, sendo imprescindível práticas como limpeza de restos culturais e o picamento do pseudocaule, para a diminuição da população desta praga.

Como medida de controle a utilização das iscas atrativas tem como base a atração exercida pelas substâncias voláteis presentes no pseudocaule e rizoma da bananeira sobre adultos do moleque-da-bananeira, podendo-se efetuar o controle, como também sendo úteis no estudo sobre a estimativa populacional do inseto. Geralmente as iscas são confeccionadas a partir do pseudocaule de plantas que já produziram, no máximo até 15 dias após a colheita, e podendo ser dos tipos queijo (Figura 6), telha (Figura 7), disco e cunha. A isca do tipo queijo apresenta-se como mais eficiente, entretanto a facilidade de obtenção das iscas do tipo telha favorece o seu maior emprego. Os insetos capturados podem ser

coletados manualmente, mas de forma prática utiliza-se um inseticida aplicado na superfície das iscas para a eliminação dos insetos adultos.

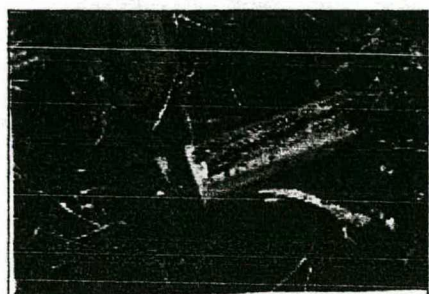


Figura 6: isca tipo telha.

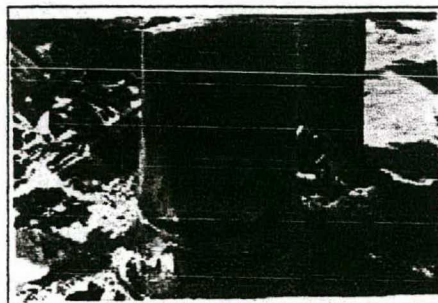


Figura 7: isca tipo queijo.

Contudo na produção Integrada, um dos temas de grande relevância é a avaliação periódica da incidência de pragas, com o registro em caderneta de campo, fazendo-se o monitoramento para eventual controle dos bananeais que realmente necessitam. Uma forma de se tomar a decisão de controle do moleque-da-bananeira é a contagem do número de insetos por isca dividindo-se o total de insetos observados por o número de iscas. Valores maior ou igual a dois, indicam a necessidade de controle.

O ensacamento do cacho é outra prática que diminui a incidência de pragas e eventuais perdas na pós-colheita, já que é realizado com o objetivo de reduzir a ocorrência de danos mecânicos causados por atritos de folhas, deposição de poeira, ação dos ventos, baixas temperaturas e chuvas leves de granizo. O ataque de pragas como a traça-da-bananeira (*Opogona sacchari* – Lepidoptera, Lyonetidae), tripes da erupção (*Frankliniella* spp. – Thysanoptera, Thripidae), abelha arapuá (*Trigona spinipes* – Hymenoptera, Apidae), lagartas desfolhadoras (*Caligo* spp. – Lepidoptera, Brassolidae; *Opsiphanes* spp. – Lepidoptera, Brassolidae; *Antichloris* spp. – Lepidoptera, Ctenuchidae), bem como a formação de ninhos de aves e roedores, também podem ser evitados. Além de diminuir a incidência da deposição de esporos de fungos causadores de doenças de pós-colheita sobre as frutas. Esta prática é eficiente também na redução dos danos causados por produtos utilizados na pulverização para o controle fitossanitário do pomar (HINZ, 1999).

O controle das pragas que infestam o cacho deve ser feito com o ensacamento, eliminação da inflorescência masculina (coração) e a utilização de inseticidas. Geralmente são utilizados inseticidas fosforados e carbamatos por ocasião do pendão floral, e a pulverização deve ser feita somente no cacho (SCHMITT, 1999).



Preconizando formas de menor impacto ao sistema produtivo, a utilização do controle biológico, através do uso do fungo entomopatogênico *Beauveria bassiana* é uma prática eficiente no controle do moleque-da-bananeira, conforme atestaram Mesquita (1998), Batista (1991) e Ferreira (1995). Utiliza-se método das iscas, dispondo-se no mínimo 50 iscas por hectare, contendo o fungo entomopatogênico. Dependendo das cepas isoladas a morte do inseto acontece de 4 a 20 dias após a aplicação do produto (SCHMITT, 2002). Aconselha-se a coleta de alguns insetos que apresentem sintomas do ataque do fungo, que naturalmente está presente nos bananais da região dos quais extrai-se as cepas destes, para a elaboração do “inseticida biológico”. Assim é provável que este material terá maior eficiência no controle do moleque-da-bananeira, pelo fato da adaptabilidade que possui às condições ambientais de origem, e também representar menor impacto na diversidade de insetos presentes no bananal. Para o controle biológico deve-se escolher períodos em que não está sendo feito o tratamento químico para o controle do mal-de-sigatoka. Os fungicidas utilizados são letais ao fungo *B. bassiana*, indicando-se épocas secas como mais apropriadas para a aplicação das iscas atrativas.

Certamente o conhecimento prévio da flutuação populacional dos insetos pragas, seus danos econômicos e os efeitos dos diferentes métodos de controle, são aspectos importantes de efeito de estudo que visa recomendar práticas de controle que não agredam o meio ambiente e que sejam economicamente viáveis.

### 3.5. Colheita e pós-colheita na produção Integrada de Banana

Por ser uma fruta frágil e altamente perecível, a banana exige cuidados com a colheita e no manejo pós-colheita. O grande problema da bananicultura brasileira, bem como, da bananicultura catarinense, no que se refere à qualidade da fruta, reside no manejo dado desde os cuidados fitossanitários do pomar, passando pela colheita, transporte, casas de embalagens, até a comercialização do produto. Portanto a falta de cuidados, principalmente no manejo pós-colheita, são os responsáveis pela desvalorização da banana no mercado interno e pela perda de oportunidades de exportação da fruta brasileira (LICHTENBERG, 1999).

Das bananas que são colhidas nas lavouras de todo o País, somente cerca de 50% chegam efetivamente às mãos dos consumidores. Este número, no entanto, cai para 30% no Estado de Santa Catarina, por causa do desenvolvimento de tecnologias no manejo pós-colheita da fruta. Para reverter esta situação, faz-se necessário, já que tecnologias em pós-colheita da banana estão sendo desenvolvidas no Estado, é convencer os produtores a dar um tratamento mais eficiente à cultura (adubações, desbastes, capinas e controle de pragas e doenças) e implantar uma casa de embalagem com os equipamentos necessários, e a utilização correta destes, para um eficiente trabalho na busca da qualidade da banana a ser comercializada.

Primeiramente a colheita representa uma operação de maior significado para o produtor, requerendo assim, cuidados especiais. Nos cultivos inseridos no contexto da produção integrada de banana, a colheita deve ser feita por equipes compostas por três a quatro operários, sendo um cortador, um ou mais aparador/carregador e um arrumador. O aparador deve estar equipado por bloco de espuma, colocando-o sobre os ombros para o carregamento até o cabo aéreo, carreta ou outro meio de transporte adequado. O arrumador é responsável pela proteção do cacho com mantas de espuma de 1,5 cm de espessura, e pela sua arrumação no meio de transporte. Na Estação Experimental Epagri Itajaí a colheita geralmente era feita por quatro funcionários, utilizando-se microtratores, onde se dispunha de um cortador, dois carregadores e um arrumador. Cachos ou pencas com problemas (deformados, muito magros ou muito gordos, pencas queimadas do sol) devem ser descartados ainda no bananal ou na casa de embalagem, para garantir a padronização da qualidade e do ponto de maturação (ALVES, 2001).

#### • 3.5.1. Transporte por cabos aéreos

Para a produção integrada de bananas o sistema de transporte mais adequado é certamente o realizado por cabos aéreos, que reduz praticamente a zero os danos nesta fase. Este sistema consiste num cabo de aço, fortemente tencionado, por onde irão se deslocar os cachos. O cabo é apoiado sobre uma viga metálica em cada uma das suas extremidades. No caso do cabo aéreo demonstrativo da estação experimental Itajaí (várzea), a altura do cabo é de aproximadamente 2,10 m, para facilitar a colocação dos cachos e ficar em uma altura sem o risco de os cachos tocarem o solo. O cabo é apoiado sobre torres de cano galvanizado



ou de madeira tratada, que são por sua vez apoiadas sobre placas de concreto na superfície do solo. A altura das torres é mantida em torno de 2,5 m, sendo de eucalipto tratado com diâmetro entre 15 e 25 cm.

Os cabos são presos às traves ou torres, por braçadeiras afixadas em ganchos pendentes daquelas. Sobre os cabos deslocam-se carrinhos com roldanas, denominadas garruchas, nos quais são pendurados os cachos. O sistema de transporte de banana por cabos pode ser usado para o transporte de adubos e outros insumos, reduzindo-se ou até eliminando estradas e carregadores e o uso de tratores e outros veículos. Conseqüentemente, são evitados problemas de erosão nas encostas, pois as linhas dos cabos podem ser mantidas gramadas, ao contrário das estradas, que são as maiores responsáveis pela erosão dos bananais nos morros. Mas contudo o sistema necessita de investimentos para sua aquisição, cujos vários fatores terão de ser levados em conta antes da tomada de decisão de instalação do cabo na propriedade. Em Alguns bananais a situação topográfica inviabiliza o projeto, onde a declividade é muito acentuada não sendo viável o uso do cabo na propriedade. Nos bananais já em produção, que já possuem as estradas para a escoação dos cachos, sendo, portanto uma idéia secundária aos agricultores o investimento em transporte dos cachos através de cabos aéreos, não se revelando um investimento interessante. Mas contudo para produção integrada que valorizará a qualidade e a aparência da fruta, buscando-se melhores preços no mercado exterior, o cabo aéreo sem dúvida é uma ótima alternativa que diminuirá as perdas, aumentará a agilidade e a rapidez na colheita, trazendo ganho de expressiva qualidade de fruta nos bananais que possuírem este método de transporte.

#### •2.5.2 . Casa de embalagem

A casa de embalagem ou unidade de beneficiamento é um local coberto, próximo das lavouras, de preferência no centro das mesmas, aonde os cachos vindos do bananal passam por uma série de processos que visam melhorar a aparência da banana a ser comercializada. Ela representa uma estrutura fundamental na obtenção de uma qualidade de fruta necessária para o credenciamento na produção integrada de banana aos produtores do estado de Santa Catarina. O modelo recomendado pela equipe de pesquisa em fruticultura da Epagri, é a casa de embalagem ("packing house") em linha (ANEXO 1), tendo-se um modelo demonstrativo na Estação Experimental de Itajaí, onde é feito o processamento de



toda a banana colhida na estação. A principal vantagem deste modelo de casa de embalagem é o fluxo de trabalho, que fica facilitado, aumentando o rendimento e a qualidade final do produto.

Contudo a casa de embalagem compacta é o modelo mais usado no Vale do Ribeira (SP) e no Litoral Norte de Santa Catarina. As variações destes modelos são muitas, tanto no tamanho como nos procedimentos de pós-colheita adotados. Alguns produtores possuem casas de boa qualidade, amplas, com estacionamento para os cachos, mas sem a construção dos tanques de lavação, sendo utilizadas as caixas de plástico. A estas casas, então, faltaria somente a construção dos dois tanques para ficarem completas.

A casa ideal, neste modelo, deve contar com uma área de recepção e estacionamento de cachos, uma área para a despistilagem e retirada de detritos e sacos plásticos (quando usados no bananal), uma área de despenca dos cachos, um tanque para lavação de pencas, uma área de subdivisão de pencas ou confecção de buquês, um tanque para lavação de buquês, uma área de pesagem, uma área de desinfecção dos buquês, uma área de selagem, uma área de embalagem, uma área de armazenamento e montagem de caixas e uma área de depósito de embalagens cheias. A casa deve ainda permitir uma boa classificação das frutas, seja através da subdivisão dos tanques, seja através da instalação de duas ou mais linhas de processamento. Nestes casos, cada setor do tanque ou cada linha pode trabalhar com uma classe de produto. Nas casas de embalagem em linha, utiliza-se a mesa roletada, com o objetivo de garantir um fluxo de trabalho, como em uma linha de montagem. Ela permite, ainda, o escoamento do excesso de água aderida à fruta, no trajeto até a embalagem. Após a pesagem das frutas, nas bandejas, as frutas são conduzidas sobre estas mesas durante o tratamento antifúngico e a selagem, até o momento de serem colocadas nas caixas. É imprescindíveis a qualificação profissional dos trabalhadores e também, a limpeza do local de trabalho e equipamentos e utensílios utilizados da casa de embalagem, para que o beneficiamento da fruta seja processado devidamente, observando-se o uso de decantadores ou filtros para os efluentes da lavagem e tratamento das bananas. Para a produção integrada o uso de germicidas orgânicos no tratamento das frutas e desinfecções das instalações é recomendável, diminuindo-se o risco de contaminações químicas das bananas beneficiadas na casa de embalagem.



- Embalagem da fruta

A embalagem das bananas para o transporte e comercialização, é uma etapa crítica do processo de manejo pós-colheita da fruta. É no momento da embalagem que a fruta sofre os maiores danos, os quais se apresentarão, depois da maturação, sobre formas de podridões. Os maiores problemas ocorrem e função da utilização de embalagens inadequadas e, principalmente, em razão do excesso de carga nelas acondicionadas (Lichtemberg, 1999). Uma caixa de madeira para fruta para a exportação, que tem capacidade para 18 kg, normalmente recebe de 21 a 26 kg de banana. Desta forma todo um trabalho de manejo da fruta, desde bananal até a casa de embalagem é literalmente inútil no final da cadeia, no qual perde-se grande parte da banana colhida inicialmente.



Figura 8: excesso de bananas nas caixas de transporte.

Assim no encaixotamento deve-se ter como principais cuidados a utilização de embalagens adequadas, colocando-se volume certo para cada tipo de embalagem, disposição dos buquês na caixa, evitar o fermento das frutas na caixa, utilizando plástico ou papelão para a proteção. As embalagens utilizadas para o transporte das bananas são outro fator determinante, para a garantia da integridade das frutas. Caixas de plástico e de papelão são as mais indicadas. As primeiras podem ser reutilizadas a cada nova carga e podem ser bem desinfectadas, garantindo a eliminação de fontes de inóculos. As segundas, são descartadas a cada carga e por isso não se tornam fontes de inóculo. Estas caixas, por não possuírem farpas de madeira e arestas, não irão danificar a casca das bananas. O custo deste tipo de caixas pode ser um pouco mais elevado, mas para os que quiserem comercializar bananas de alta qualidade, buscando o mercado internacional com um produto rastreado com certificação, faz-se necessário a sua aquisição.



Figura 9: embalagem adequada para o transporte de bananas.

A colheita e pós-colheita da banana mostram-se como uma etapa complexa no processo produtivo, cabendo aos produtores, juntamente com embaladores, transportadores e setores governamentais interessados, a decisão da melhoria na realização das colheitas, procurando adotar práticas e métodos que não danifiquem a fruta colhida, e a adoção de casas de embalagens com embalagens que proporcione a obtenção do produto final nos parâmetros reconhecidos internacionalmente, conferindo uma competitividade a banana brasileira, mais especificamente à banana catarinense no mercado externo.

#### 4. Conclusão

O projeto de Produção Integrada de Banana em Santa Catarina mostra-se como uma ótima iniciativa da busca a tecnologias de menor impacto ambiental e adoção de manejos alternativos, cujos reflexos estão diretamente associados na qualidade da fruta e maior produtividade dos bananais. A experiência dos pesquisadores da Epagri Itajaí (EEI), sobre a cultura da banana, que ao longo dos anos vem se difundido através da realização de cursos para técnicos e produtores, reforça a idéia de produzir adotando práticas que provem a melhoria dos bananais e a qualidade ambiental dos municípios produtores.

A iniciativa da introdução de novas cultivares que apresentam resistência às principais doenças, representa uma alternativa aos bananicultores, promovendo-se a



redução do uso intensivo de agroquímicos, e o aumento da diversidade do produto aos consumidores finais. Contudo há de se constatar que um trabalho de marketing deve ser feito, juntamente com uma pesquisa direcionada aos consumidores, revelando aprovação destes às novas cultivares propostas nos principais mercados consumidores de banana. De nada adianta introduzir e recomendar aos agricultores uma cultivar que apresente alta rusticidade e produtividade se no mercado ela não apresentar aprovação dos consumidores em características de sabor e atratividade visual. Portanto a recomendação de novas cultivares para o estado deve ser feita de forma gradativa, fazendo-se as avaliações necessárias, procurando aplicações nas indústrias alimentícias, as que se revelam de interessante para este fim.

O monitoramento nutricional constitui uma prática inserida na produção integrada, de forma a racionalizar as adubações dos bananais, identificando-se deficiências e excessos de nutrientes. Certamente os resultados que serão obtidos, no qual caracterizaram as condições nutricionais dos bananais dos municípios produtores, fornecendo aos agricultores, informações valiosíssimas para a elaboração de fórmulas adequadas de adubos, promovendo um equilíbrio entre os nutrientes do bananal, e conseqüentemente um ganho ambiental na diminuição dos excessos cometidos por adubações anteriores. A adubação orgânica tende a ser uma prática cada vez mais presente na cultura, mas contudo uma das limitações do uso está na obtenção deste material, escasso nas regiões bananeiras, e a dificuldade na aplicação em áreas de declividade acentuadas, situação característica dos bananais catarinenses. A compra do adubo orgânico por vários produtores poderá ser vantajoso no barateamento do produto, sendo importantíssimo a organização entre estes na obtenção de preços mais acessíveis dos insumos necessários à fertilização da cultura.

O sistema de previsão bioclimático para o mal-da-sigatoka e o monitoramento de doenças quarentenárias, são iniciativas pioneiras na bananicultura brasileira, onde os resultados mostram as vantagens econômicas e ambientais conseguidas com este método inovador. Mas para que o sistema tenha eficácia, a capacitação dos técnicos e a colaboração dos agricultores, é primordial para a implementação do sistema, que obviamente possui custos, no qual este terá ser discutido o seu custo/benefício. Para a produção integrada de banana o monitoramento de doenças e pragas é fundamental, na tomada de decisão para efetuar o controle, sendo obrigatória a anotação na caderneta de campo de todas as práticas



conduzidas no bananal. A existência de uma associação de produtores de banana nos municípios, é um grande passo para a realização de ações concretas para um controle mais eficaz dos problemas fitossanitários, e demais problemas inseridos na cadeia produtiva.

A proposta do uso de agroquímicos de menor impacto ambiental, em vista a busca de sistemas agrícolas mais sustentáveis, como também a utilização do controle biológico, são práticas recomendadas na PIB, com base na manutenção da biodiversidade dos bananais, aumento de agentes de controle biológico de pragas e doenças e redução da contaminação por princípios ativos dos agrotóxicos aos rios e reservatórios de água.

A pós-colheita é uma etapa crítica na bananicultura, cujas melhorias na qualidade de fruta está correlacionada diretamente à essa etapa. A falta de cuidados no manejo pós-colheita é responsável pela desvalorização da banana no mercado interno e pela perda de oportunidades de exportação da fruta brasileira. Santa Catarina apresenta uma evolução no manejo pós-colheita, mas ainda há muito para ser melhorado. Para a PIB é inevitável a busca de melhores práticas de pós-colheita, cabendo aos produtores investir em estrutura, equipamentos e embalagens adequadas, na obtenção de um produto com melhor aparência visual. A limpeza e qualificação profissional são fatores relevantes na pós-colheita, que normalmente não são levados tão a sério por alguns produtores.

A implementação do sistema de Produção Integrada de Banana no estado de Santa Catarina, apesar das inúmeras dificuldades, revela-se um projeto de interesses sólidos comprometido com os bananicultores interessados na certificação de seus bananais, melhoria do seu sistema produtivo, redução de custos e qualidade ambiental na sua propriedade. O estado caracteriza-se por ser um dos líderes em exportação de banana, tendo seu principal cliente a Argentina. Os países europeus exigem a certificação do produto brasileiro como inserido na produção integrada, onde algumas frutas já obtiveram o selo de produto certificado. Diferentemente da produção integrada de uva e manga no submédio do rio São Francisco, composta por grandes propriedades irrigadas, e empresas nacionais estrangeiras, a bananicultura catarinense é composta na sua grande maioria de pequenos produtores com mão de obra familiar com poucos recursos disponíveis. Consequentemente o processo de instauração da PIB é feito de forma gradativa, a fim de conquistar a confiança do produtor, na busca de ações para a regulamentação e desenvolvimento da infra-estrutura, apoiando os demais estados que demonstrarem interesse, no qual sem

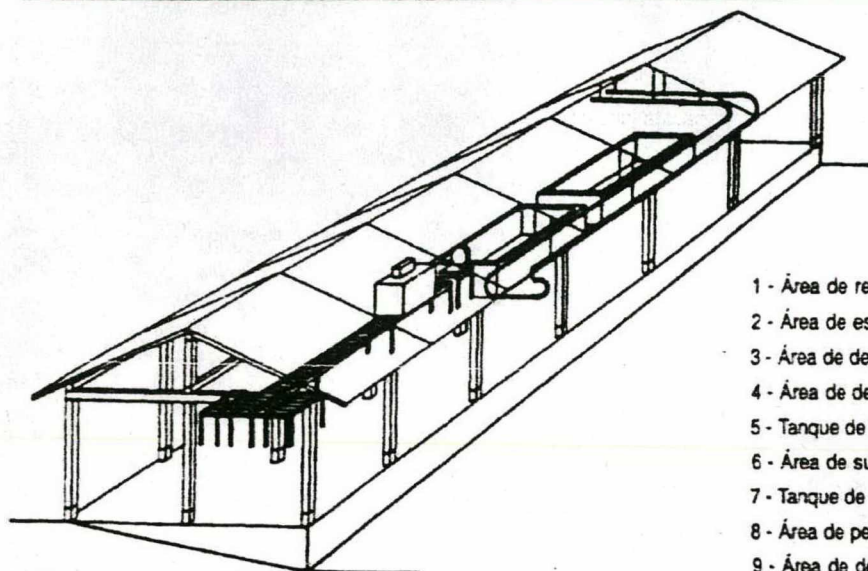


dúvida o estado terá a primeira banana certificada no sistema integrado de produção no Brasil.

Como últimas considerações reconheço que a bananicultura é certamente uma cultura que proporciona aos agrônomos e técnicos da área, uma gama de conhecimentos técnicos e práticos e interações entre os mesmos, capazes de estruturar a formação profissional de estudantes interessados na horticultura, mais especificamente fruticultura tropical. Sabendo-se da importância sócio-econômica que esta cultura exerce no Brasil e nos demais países subdesenvolvidos, os governantes e a comunidade científica deveriam dar mais enfoque na resolução dos problemas técnicos, sociais e ambientais inerentes nas regiões produtoras. Espero que haja uma maior consideração por parte destes na valorização da atividade e incentivo a pesquisa e difusão de conhecimentos.

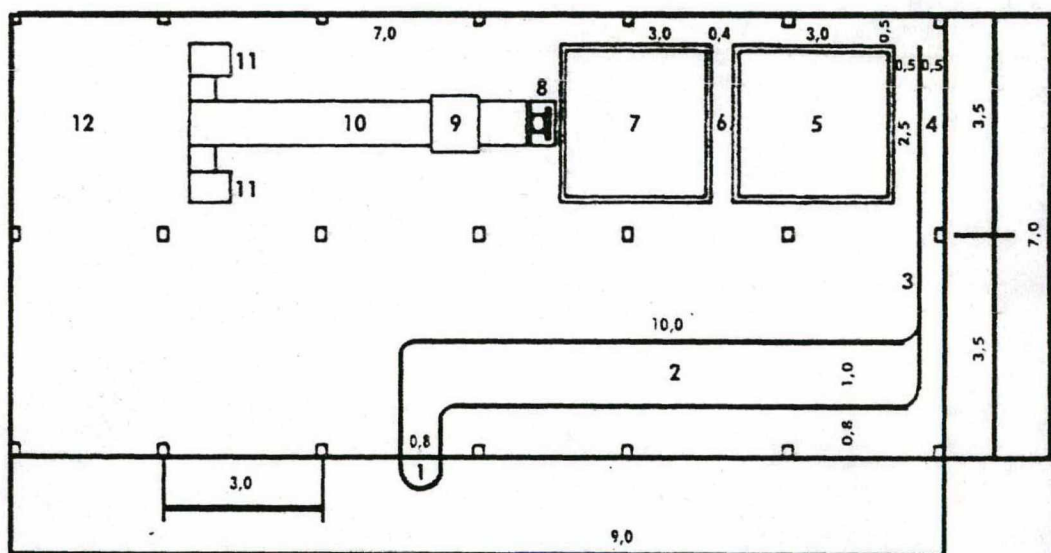
Tenho o orgulho de ter conhecido e trabalhado com pesquisadores e demais funcionários, que me receberam da melhor forma possível, onde tive um convívio excelente com a equipe de fruticultura tropical, Estação Experimental de Itajaí, e lamento não ter permanecido por mais tempo, pelo fato do curto período de estágio oferecido pelo curso de agronomia UFSC. No entanto, os conhecimentos e experiências adquiridas são válidas para a minha formação profissional, sendo um privilégio trabalhar com pesquisadores de referência nacional na bananicultura brasileira.

## 5. Anexos



Planta de perspectiva

- 1 - Área de recepção de cachos
- 2 - Área de estacionamento de cachos
- 3 - Área de despistilagem
- 4 - Área de despencamento
- 5 - Tanque de pencas
- 6 - Área de subdivisão de pencas
- 7 - Tanque de buquês
- 8 - Área de pesagem
- 9 - Área de desinfecção
- 10 - Área de selagem
- 11 - Área de embalagem
- 12 - Área de armazenamento



Planta baixa

ANEXO : casa de embalagem em linha

Fonte: Lichtemberg, (1999).



## 6. Referências Bibliográficas

- ALVES, E.J. **A cultura da banana: aspectos técnicos, socioeconômicos e agroindustriais**. Brasília: Embrapa-SPI/ Cruz das Almas: Embrapa- CNPMF, 1997. 585pg.
- ALVES, E.J. **Atividade bananeira em países produtores**. Cruz das Almas: Embrapa-CNPMF, 1989. 31p.
- ALVES, E. J. **Banana pós-colheita**; capítulo 3 colheita. Embrapa mandioca fruticultura Cruz das Almas-BA; 2001. 71 p.
- BARNI, E. J.; SCHALLEMBERGER, E.; SILVA, M. C.; SOUZA, A. T; ANTUNES, R. O.; FERREIRA, R.; NETO, R. B. **Avaliação do potencial de mercado: perfil, hábitos de consumo e preferências alimentares dos consumidores finais de frutas, legumes e verdura**. Florianópolis: EPAGRI, 2001. 60p.
- BATISTA FILHO, A; SATO,M.E.; LEITE,L.G.; RAGA, A ; PRADA, W. A; Utilizaçãode *Beauveria bassiana* (Bals) Vuill no controle do moleque da bananeira *Cosmopolites sordidus* Germar, 1824 (coleoptera: Curculionidae). **Revista Brasileira de Fruticultura**, Cruz das Almas, v.13, n.4, p. 35-40, 1991.
- BRUN, J. **La cercosporiose du bananier en Guiné. Etude de la phase ascosporeé du *Mycosphaerella musicola***, Leach. IRFA, Paris, 1963. 106p. (Thèse de Doctor e Sciences).
- BUREAU, E. **L'avertissement climatique dans la cadre d'une strategie nouvelle de traitements contre la Cercosporiose du bananier em Guadeloupe**. **Fruits**, France, v.39, n.718, p.441-447, 1984.
- CANTILLANO, R. F.F; MADAIL, J. C. M.; MATTOS, M. L. T. Mercado de alimentos: tendência mundial. **Informe agropecuário**, Belo Horizonte, v.22, 213, p.79-84, 2001.
- CORDEIRO, Z. J. M. **Banana Fitossanidade**. Embrapa mandioca e fruticultura, Cruz das Almas, BA; 2000. 121p.
- CROSS, J.V.; MALAVOLTA, C.; JORG, E. **Guidelines for integrated production of stone fruits in Europe: technical guideline III**. Bulletin OILB, v20, p.31-40, 1996.
- FACHINELLO, J. C. Produção integrada de frutas: um breve histórico. **Informe agropecuário**, Belo Horizonte, Vol. 22, nº 213, p. 15-18, 2001.
- FARIAS, R. M.; NUNES, J. L. S.; GUERRA, D. S.; ZANINI, C.; MARTINS, C. R.; MARODIN, G. A. B. Comparação dos sistemas de produção convencional x integrada em pessegueiro cv. Marli na depressão central do RS, 2000 e 2001. **Seminário brasileiro de produção integrada de frutas**. Resumos; Bento Gonçalves, 2001. pág-72.
- FILHO,A.B.; KIMATI, H.; AMORIM, L. **Manual de Fitopatologia**, vol. 1, terceira edição; ed. Ceres agrônômica, São Paulo, 1995. 919 p.

- HINZ, R. H. Doenças da bananeira. **XI Curso de Bananicultura**, Itajaí, 1999.
- HINZ, R.H.; LICHTENBERG, L.A.; SCHMITT, A. T.; MALBURG, J.L. Efeito da utilização de sacos de polietileno e de pulverização na proteção de cachos de banana "Nanicão" contra o ataque de ácaros e tripses. **Revista Brasileira de Fruticultura**, Jaboticabal, SP, v.21, n.3, p.346-349, 1999
- INFORME AGROPECUÁRIO, Belo Horizonte, v. 20, n. 196, jan/fev. 1999.
- INFORME AGROPECUÁRIO, Belo Horizonte, v. 22, n. 213, nov/dez. 2001.
- LICHTENBERG, L. A. **Colheita e pós-colheita da banana**. Informe Agropecuário, Belo Horizonte, MG, v.20, n.196, janeiro/fevereiro, p.73-90, 1999.
- LICHTENBERG, L. A.; MIRANDA, M.; MALBURG, J. L.; SACKNIES, R. G.; PEIXOTO, A. N. Situação da Bananicultura na região Sul do Brasil. In: **Simpósio brasileiro sobre bananicultura**, 4, 1998, Campo Grande, MS. Anais... Jaboticabal, SP: FUNEP/SBF, 2001. p.66-96.
- MALBURG, J.L. **Métodos de amostragem foliar para a diagnose nutricional da bananeira 'Enxerto' (Prata-anã) no sul de Santa Catarina**. Lavras, MG: ESAL, 1988. 94p. Tese Mestrado.
- MALBURG, J.L.; LICHTENBERG, L.A.; ANJOS, J.T. dos; UBERTI, A.A.A. Levantamento do estado nutricional de bananeiras catarinenses. In: **Congresso brasileiro de fruticultura**, 7, 1984, Florianópolis: EMPASC, Sociedade Brasileira de Fruticultura, 1984. v. 1, p.256-275.
- MALBURG, J. L. **Projeto de produção integrada unidade Santa Catarina**, Itajaí-SC, Epagri, 2001.
- MALBURG, J.L. **Informações pessoais**, Itajaí-SC, Epagri, 2003.
- MESQUITA, A. L.M. **Controle biológico das brocas da bananeira *Cosmopolites sordidus* e *Metamasius Hemipterus* com fungos entomógenos**. In: Reunión de la Acorbat. Memórias; Santa Marta, Colombia: AUGURA, 1988. 311-324 p.
- RUGGIERO, C., **Bananicultura**, Jaboticabal-SP; Funep, 2001, 552p.
- SCHMITT, A. T. **Pragas da bananeira. XI Curso de Bananicultura**, Itajaí, 1999.
- SCHMITT, A. **Informações do curso de sistemas de produção frutícola na cultura da banana**. Registro-SP, 2002.
- SOBRINHO, R. B.; CARDOSO, J. E.; FREIRE, F. C. O. **Pragas de fruteiras tropicais de importância agroindustrial**. Serviço de produção de informação-SPI, Brasília-DF, 1998. 209p.
- STOVER, R.H. Effect os measures levels of Sigatoka disease of bananas on fruit quality and senescence. *Tropical Agriculture*. Trinidad, v.51, p.5310542, 1987.